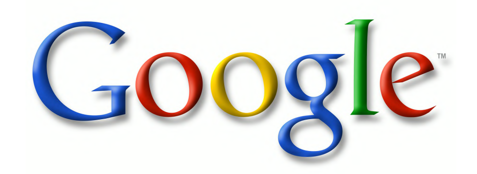
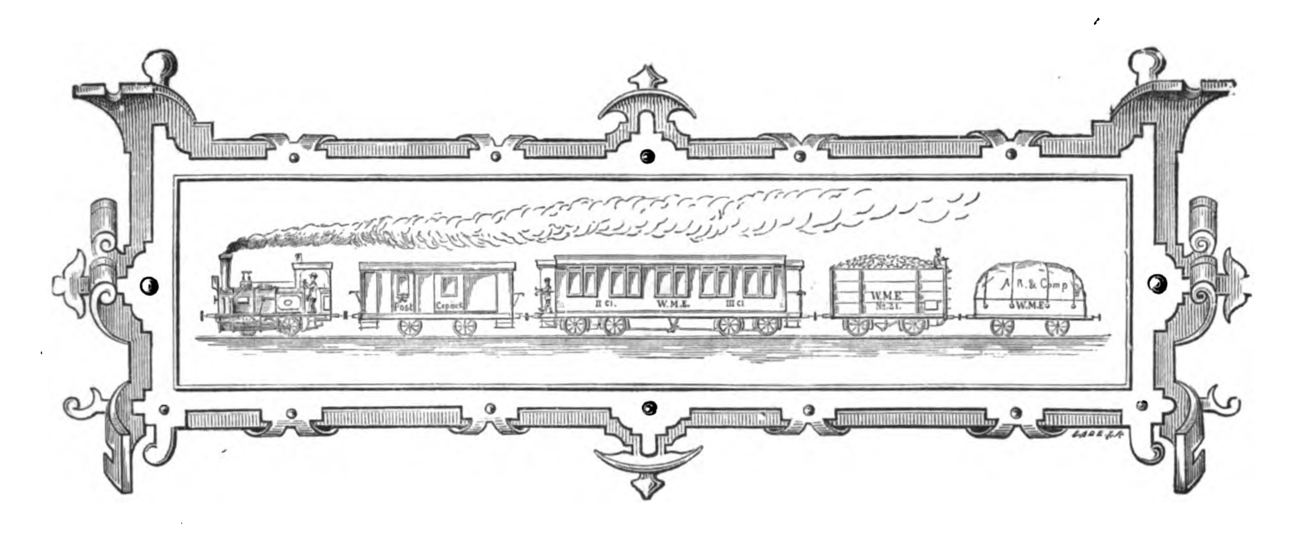




Zeitschrift



ZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMMTE

LOCAL- & STRASSENBAHN-WESEN.

BERICHTE UND ERFAHRUNGEN

ÜBER

DAMPFBAHNEN, PFERDEBAHNEN, ELEKTRISCHE BAHNEN, GASBAHNEN, DRAHTSEILBAHNEN, ZAHNRADBAHNEN

ETC. ETC.

UNTER SPECIELLER BERÜCKSICHTIGUNG

GEGENWÄRTIGER BAHN-AUSFÜHRUNGEN UND NEUER PROJECTE, SOWIE NEUER SYSTEME UND BETRIEBSMITTEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. HOSTMANN,
GROSSHZGL. SÄCHS. BAURATH in BERLIN.

JOS. FISCHER-DICK,
KÖNIGL. BAURATH in BERLIN.

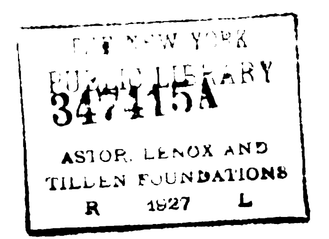
FR. GIESECKE,
STAATLICHER FABRIK-INSPECTOR HAMBURG.

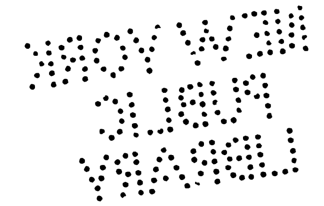
XIV. JAHRGANG. 1895.

MIT 2 TAFELN UND 21 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1895.







Inhalt.

Sach-Register

zum

Literaturberichte des Jahrgangs 1894.

A.

B.





T.

U.



Vorwort.

Im Jahre 1894 begann eine sehr lebhafte Thätigkeit auf dem Gebiete des Kleinbahnwesens in Preussen, obgleich das dem Landtage vorgelegte Beleihungsgesetz leider vom Herrenhause abgelehnt und dadurch die Kapitalbeschaffung sehr erschwert wurde. —

In einzelnen westlichen Provinzen wird die Herstellung der Kleinbahnen Seitens der Provinzialverwaltungen durch Hergabe eines Theiles des erforderlichen Kapitales zu einem niedrigen Zinsfusse unterstützt, während in den östlichen Provinzen man mehr die Finanz- und Baugesellschaften mit heranzieht. —

Nur wenige Kreise haben es bis jetzt unternommen, die Herstellung für eigene Rechnung auszuführen; die Erfahrung dürfte aber sehr bald zeigen, dass diese Kreise richtig gehandelt haben. —

In technischer Beziehung ist zu bemerken, dass in den östlichen Provinzen die Spurweiten von 60 und 75 cm gern genommen werden, während in den westlichen Provinzen mehr die Spurweite von 1 Meter vorgezogen wird.

Der Oberbau und die Betriebsmittel wie die ganze Ausführung ist vielfach sehr leicht und dürften die dadurch bedingten Folgen nicht ausbleiben und sich in Form sehr hoher Betriebskosten bald einstellen. —

Wir werden in Zukunft Veranlassung nehmen einzelne Bahnen, auf Grund örtlicher Besichtigung, zu beschreiben.

Beiträge bitten wir an einen der Herausgeber oder die Redaction (Berlin S. W. 46) zu senden und werden dieselben in der bisherigen Weise wie bei anderen angesehenen Special-Zeitschriften entsprechend gut honorirt.

Berlin, Hamburg und **Wiesbaden,** im December 1894.

Herausgeber & Verleger.



1.

Ueber Strassenbahnen in Grossstädten, als Mittel zur Bewältigung des grossstädtischen Verkehres.

Von **Gotthardt von Ritschl** in Wien.

In Europa steigen nicht wie in Amerika gleichsam über Nacht grosse Stadtanlagen aus dem Boden.

Die bekannten Grossstädte unseres Continentes danken ihre heutige Ausdehnung einer mehr oder minder raschen Entwicklung aus lang bestehenden Anfängen.

Da der kleine Kern derartiger Wohnstätten noch keine Anforderungen an einen erweiterungsfähigen Localverkehr stellte und sich Jeder mit geringer Anstrengung und mässigem Zeitaufwand in diesen Ansiedlungen von einem bis zum anderen Ende bewegen konnte, so erscheinen in fast allen stärker entwickelten Städten, die alten Stadttheile und Bezirke für eine moderne Verkehrsanlage ungeeignet und müsste mit aller Macht und Autorität der berufenen Organe und Behörden bei Ertheilung von Baubewilligungen für Neu- und Umbauten dahin gewirkt werden, dass eine einheitliche der Gesundheit und dem Verkehrsbedürfnisse entsprechende Baulinienbestimmung überall zur Durchführung gelangt.

In manchen Residenzstädten wie z. B. in Paris wurde in dieser Richtung sehr energisch vorgegangen und es wäre wünschenswerth, dass auch in mancher deutschen Grossstadt sich diesbezüglich eine ausgiebigere und raschere Umgestaltung vollziehen würde.

So lange jedoch noch hier zu Lande der erwünschte Erfolg mangelt, sind die Verkehrstechniker berufen, in anderer Weise dafür Vorsorge zu treffen, dass in den Grossstädten für die bestmögliche Verbindung der meist regelmässiger und geräumiger angelegten Aussenbezirke mit dem Kerne der alten Stadt und auch dieser Aussenbezirke untereinander gesorgt wird.

Eine modernere Bauart vorausgesetzt, dürfte in den wenigsten Städten die Anlage einer Ringbahn grossen Schwierigkeiten begegnen; dagegen wird die Herstellung von Verbindungen mit den alten Stadttheilen und die Durchquerungen derselben nach verschiedenen Richtungen eine Aufgabe sein, zu deren Lösung schon eine grössere Anstrengung nöthig ist.

Wir wollen daher nur kurz die leitenden Grundsätze für die sogenannten Ringbahnen angeben, da wir uns mit der Frage der Anlagen von Strassenbahnen in den eng verbauten Stadttheilen etwas ausführlicher beschäftigen müssen.

Bei der Annahme, dass sich, was ja meist zutrifft, die Erweiterung der Stadt concentrisch um die ursprüngliche Kernanlage gliedert, ist der Hauptzug der Ringbahn schon an und für sich gegeben.

Es wird sich darum handeln, einen zusammenhängenden breiteren Strassenzug, der gewöhnlich durch den Fall der alten Befestigungswerke vorgezeichnet ist, aufzusuchen und zur Anlage eines leistungsfähigen Verkehrsmittels zu benützen.

Falls die Erweiterungsbauten, etwa in Folge der Lage eines grossen Flusses oder Berges nur einseitig um die alte Stadt errichtet erscheinen, so ist diese Ringlinie eben nur als Halbkreis auszuführen und womöglich längs des Flusses oder Bergfusses so fortzusetzen, dass sich eine geschlossene Figur ergiebt, aus welcher für den Fall als jenseits des Flusses grössere Ansiedlungen sich befinden, Abzweigungen über den Fluss geführt werden müssen.

Ist nun die Flächenausdehnung der alten Stadt nicht zu gross, so wird vorerst mit einer derartigen Ring- oder Stadtbahn das Auslangen gefunden werden. Sobald aber der Durchmesser einer derartigen Ringlinie über 1 Kilometer lang wird, ist es schon empfehlenswerth, zu den verkehrreichsten Punkten der Stadt, zu den öffentlichen Aemtern und Instituten radial geführte Strassenbahnlinien anzulegen, die sich im meistbelebten Theile des Stadtinneren schneiden.

Da es selbstverständlich nicht möglich wird, diesbezüglich allen Wünschen zu entsprechen, so muss die Lage dieser Linien so angeordnet sein, dass man, wo nur immer möglich, mit 2 derartigen Durchmesserlinien das Auslangen findet und dieselben so situirt, dass möglichst in der Nähe der wichtigsten Plätze Haltestellen zur Ausführung gelangen können.

Die Ringlinie soll dann im Verhältnisse zu den Localbedürfnissen ausgestaltet und mit den hierfür nöthigen Haltestellen und Stationen ausgerüstet werden.

Die Letzteren wären an allen wichtigeren Plätzen, den verkehrsreicheren Strassenkreuzungen und bei den grösseren Städten auch so einzutheilen, dass ein bequemer Uebergang der Züge von der Ringlinie auf die Durchmesserlinien und umgekehrt stattfinden kann. Es müsste ausserdem auf die Anlage von Haltestellen in der Nähe von Kirchen und Schulen, Friedhöfen, Markthallen und Unterhaltungsorten Rücksicht genommen werden.

Damit nun aber ein derartiges Verkehrsmittel den Bedürfnissen des Publikums am besten entspricht, muss dasselbe fortwährend bei der Hand sein; wenn nur irgend möglich, soll nicht nur das beschwerliche Hinauf- oder Hinabsteigen über Stiegen und Treppen vermieden, sondern ein Verkehrsmittel geschaffen werden, in das man direct von der Strasse einsteigen kann und das Einen am Ziele auch wieder auf ebener Strasse absetzt. Es wird sich also immer und überall eine solche Strassenbahn empfehlen, bei welcher die einzelnen Beförderungsmittel in möglichst kurzen Intervallen einander folgen.

Welchen Werth ein derartiges Betriebssystem besitzt, das durchwegs einen 5 Minutenverkehr eingerichtet hat, wird nachstehendes Beispiel erweisen.

Eine zweigleisige Bahn soll eine durchschnittliche Verkehrszeit von 16 Stunden, d. i. von 6 Uhr früh bis 10 Uhr Abends, bei einer Betriebslänge von 5 km haben. — Die Geschwindigkeit der Fahrzeuge sei inclusive der Aufenthalte mit 10 km pro Stunde, d. i. pro km mit 6 Minuten Fahrzeit, angenommen.

Die Fahrtdauer für eine Tour- und Retourfahrt beträgt sonach $2 \times 5 \times 6 = 60$ Min. Sonach ist jeder Wagen nach 1 Stunde wieder am Ausgangspunkte der Fahrt angelangt. Für das Intervall von 5 Minuten zwischen den einzelnen Wagen sind pro Stunde 12 Motorwagen erforderlich, die pro Tag 16 mal die Tour- und Retourfahrt absolvieren können.

Die Leistung eines Motorwagens, gering mit 30 Personenplätzen angenommen, kann jeder Motorwagen pro

Tag tour	$16 \times 30 =$	480
und retour	$16 \times 30 =$	480
d. s. zusammen		960



Personen befördern, und da für den vollen Dienst 12 Motorwagen in Verkehr kommen, so beträgt die Tages-Leistung 11520 Personen.

Werden nun um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, Beiwagen mit einem Fassungsraum von je 40 Personen angehängt, so gelangen innerhalb 16 Stunden bei Verwendung eines Beiwagens, mit den Motorwägen . . $12 \times 16 \times 2 \times 30 = 11540$
und mit einem Beiwagen . . . . $12 \times 16 \times 2 \times 40 = 15360$
zusammen . 26900 Personenplätze;
im Falle der Verwendung eines zweiten Beiwagens weitere . . . . 15360 „
also im Ganzen . . . . 42260 Personenplätze
in Verkehr, d. s. pro Stunde . . . . . 2641 „
Eine Leistung, die bei einer 5 km langen Strecke gewiss auch für den grössten Andrang ausreicht.

Nachdem man für die Stadtbahnen in Wien die Bedingung aufgestellt hat, dass die Betriebseinrichtung für die grösste Entwicklung des Verkehres auf 4000 Personen pro Stunde hergestellt werden soll, so wollen wir für einen 2 Minuten-Verkehr die Leistung pro Stunde berechnen, und vorläufig den geringen Fassungsraum der Wagen beibehalten.

Es wird pro Stunde mit den Motorwagen Raum für $30 \times 2 \times 30 = 1800$ Personen,
mit den beiden Beiwagen . . . . $2 \times 30 \times 2 \times 40 = 4800$ „
zusammen Raum für . 6600 Personen,
oder in jeder Richtung für 3300 Personen befördert, so dass der Bedingung beinahe auch für den Fall entsprochen wird, wenn obige Ziffer von 4000 Personen für die Beförderungsziffer in jeder Richtung gelten soll.

Bei einem Zugsintervalle von $1^1/_2$ Minuten werden jedoch bei Verwendung von
einem Motorwagen . . . . $40 \times 2 \times 30 = 2400$
und von zwei Beiwagen . . . . . . $2 \times 40 \times 2 \times 40 = 6400$
zusammen sonach pro Stunde . 8800
oder in jeder Richtung 4400 Plätze zur Beförderung gelangen. Bei einer Geschwindigkeit von nur 10 km pro Stunde beträgt hierbei die Entfernung der Züge auf der Strecke 250 Meter, eine Distanz, welche bei der Wiener Tramway bei starkem Verkehr nirgends eingehalten wird, da sich jetzt Wagen auf Wagen folgt.

Dieser Riesenverkehr kann auf dieser 5 km langen Strecke bei elektrischem Betriebe und bei der geringen Geschwindigkeit von 10 km pro Stunde mit 40 Motorwagen und 80 Beiwagen bewältigt werden und da es nothwendig ist, für entsprechende Reserve vorzusorgen, würden im Ganzen 50 Motorwagen mit 90 Beiwägen genügen.

Falls sich jedoch Jemand gegen das geringe Zugsintervall ausspricht, so kann durch Vergrösserung des Fassungsraumes auch beim $2^1/_2$ Minutenverkehre dem Bedürfnisse entsprochen werden, wenn jeder Motorwagen für 45 und die Beiwagen für 61 Personen Raum erhalten.

Es würden nämlich dann pro Stunde in den Motorwägen $24 \times 2 \times 45 = 2160$
und in den Beiwägen . . . . $2 \times 24 \times 2 \times 61 = 5856$
zusammen . 8016
oder in jeder Richtung Raum für 4008 Personen vorhanden sein.

Man sieht hieraus, dass bei der geringsten üblichen Strassenbahngeschwindigkeit es dennoch möglich ist, auch den hochgestellten Anforderungen einer solchen Stadtbahn zu genügen.



Diese Zusammenstellung ergibt das Resultat, dass nur ein Strassenbahnsystem, welches die vorhin aufgestellten Bedingungen voll zu erfüllen vermag, geeignet ist, auch den hochgespanntesten Erwartungen bezüglich des Localverkehres zu entsprechen.

Bevor jedoch zur Aufzählung jener Bausysteme geschritten wird, die diesen Bedingungen am ehesten entsprechen, soll noch über die Situirung und Anlage derartiger Stadtbahnlinien überhaupt die Rede sein, da auch von diesen Umständen die Wahl des Systems beeinflusst wird.

Bei der Bauart der meisten jüngeren Stadttheile wird die Anlage einer Strassenbahn für einen Zug von 3 Wagenlängen möglich sein.

Betrachten wir nun aber die Verbindungsgleise derartiger Stadtbahnlinien in das Innere der Stadt und die Durchmesserlinien derselben, so wird es schon in vielen Fällen schwieriger, ohne einzelne Opfer für Einlösungskosten den entsprechenden Raum für eine solche Strassenbahn zu finden, und dann kommen dabei noch verschiedene Umstände in Betracht, welche auf die Wahl des Systems bestimmenden Einfluss nehmen. Doch wäre vorzuschlagen, dass in allen Fällen, wo die Kosten der Einlösung nicht grösser als die Mehrkosten der Untergrund- gegenüber der Strassenbahn sind, womöglich die Letztere zur Ausführung komme.

Werden jedoch einerseits derartige Einlösungskosten zu hoch und lässt andererseits die Dichte des übrigen Verkehres die Anlage einer eigentlichen Strassenbahn nicht mehr zu, so muss wohl in den meisten Fällen auf die Untergrundbahn gegriffen werden, da Hochbahnen entweder für ihre Stützpunkte ebenfalls zu viel Raum erfordern, oder so hoch über Häuser und Dächer geführt werden müssen, dass die Erreichung der Stationen nur mit grösseren Kosten oder stärkerer Anstrengung möglich wird. Dabei muss immer berücksichtigt werden, dass sowohl bei Hochbahnen, als auch bei sehr tief gelegten Untergrundbahnen die Haltestellen und Stationen viel weiter auseinander gelegt werden müssen, als bei einer Strassenniveau- oder bei einer Unterpflasterbahn.

Doch sollen andere Vortheile, wie das raschere Fahren auf Hoch- und Untergrundbahnen auch hier nicht unerwähnt bleiben.

Es wäre daher für europäische Bedürfnisse für den eigentlichen und localen Stadtverkehr den Niveau-Strassenbahnen überhaupt der Vorzug zu geben und sollte nur in den äussersten Fällen bei sehr theueren Häusereinlösungen, engen Strassen und sehr lebhaftem allgemeinen Strassenverkehre auf Untergrundbahnen und dabei sowohl im Interesse des öffentlichen Verkehres als der Oekonomie der Anlage, wo thunlich auf Unterpflasterbahnen gegriffen werden.

Bisher ist in diesen Zeilen nur von den Strassenbahnen im Allgemeinen und von der Gestaltung des Verkehres derselben gesprochen worden. Wir wollen nun, obwohl über diesen Gegenstand heute schon so viele Urtheile vorliegen, doch noch mit Rücksicht auf den localen Stadtverkehr in Kürze die verschiedenen Betriebssysteme besprechen.

Als mit der Ehrwürdigkeit des längsten Bestandes ausgezeichnet, erscheinen die Pferdebahnen, die sich jedoch für unseren Fall nicht gut eignen, da dieselben nur auf den Ringlinien, schwieriger auf den oberirdischen Durchmesserlinien und gar nicht auf den Untergrundstrecken in Verwendung kommen könnten, und die Leistungsfähigkeit stark beschränkt ist, da der Zug nur aus einem Wagen besteht.

Die Dampftramway ist als nächstes System ebenfalls unter anderen deshalb nicht zu empfehlen, weil sich dieselbe am besten bei wenigen, aber vollausgenützten Zügen lohnt, bei den localen Strassenbahnlinien jedoch viele und dafür kleinere Züge verlangt werden;

ausserdem im Innern der Stadt diese Bahn schon viel früher im Untergrund geführt werden müsste, als die Kabel- oder elektrischen Bahnen.

Die Anwendung einer Kabelbahn ist nicht unbedingt zu verwerfen. doch wird sich dieselbe nur für wenige Städte eignen, weil die Kabelbahnen am besten bei langen gradlinigen oder nur mässig gekrümmten Strecken gut functioniren und ausserdem nicht zu stark frequentirte Strassen benützen sollen; es wird aber wenige Städte geben, die diese Voraussetzung erfüllen werden.

Wir kommen nun auf das heutzutage in Amerika am meisten verbreitete Strassenbahnsystem zu sprechen, das sich in jüngster Zeit auch den europäischen Continent erobert und welchem auch wir, nach der bei der Gestaltung des Verkehres erhobenen Leistungsfähigkeit für den uns vorschwebenden Localverkehr der Städte den Vorzug geben möchten.

Eine elektrisch betriebene Strassenbahn kann, wie die Pferdebahn, jede Krümmung und wie eine Kabelbahn starke Steigungen überwinden, dieselbe verkehrt mit der grössten zulässigen Geschwindigkeit in den kürzesten Intervallen, steht dem Publikum stets dienstbereit zur Verfügung, bietet in Bezug auf Reinlichkeit und Bequemlichkeit die grössten Vortheile und nimmt dem übrigen Strassenverkehr den geringsten Raum weg.

Sie macht, was von der Dampftramway nicht gesagt werden kann, das Fahren in der Untergrundbahn weniger unangenehm, weil alle Belästigung mit Schmutz und Rauch vermieden wird.

Bei richtiger Ausführung der Anlage ist die Fahrt geräuschlos und angenehmer, als die mit irgend einem bestehenden Strassenfuhrwerk; sie hat bei einer relativ grösseren Fahrgeschwindigkeit in sich die Mitteln, auch bei rascher Fahrt fast momentan angehalten werden zu können und die Wagenmotoren derselben leiden nicht, wie die Pferde der bestehenden Tramwaystrecken durch Ueberanstrengung beim Anfahren und Halten.

Wenn man die Summe der gebotenen Vortheile des elektrischen Betriebes mit den anderen Betriebsarten vergleicht, so wird die Wahl nicht schwer. Fraglich kann nur noch die Entscheidung für ein bestimmtes System sein. Für die Auswahl desselben müssen sich heute doch alle Fachleute nach den vorhandenen Erfahrungen richten und untersuchen, welches System einerseits die weiteste Verbreitung und andererseits die günstigsten Betriebsresultate aufweist.

In dieser Richtung wird es nothwendig, das zugängliche statistische Material zu sichten und die Resultate dieser Zusammenstellung zu beobachten.

Wir verdanken dem Herrn Adolf Prasch, Inspector der k. k. österr. Staatsbahnen nachstehend aufgeführte Daten über die Strassenbahnen der vereinigten Staaten von Nordamerika und Canada, die bis zum Beginn des laufenden Jahres reichen.

Von 983 Strassenbahngesellschaften wurden hierbei die Angaben benützt und ergiebt deren Zusammenstellung folgendes Resultat:

Die Gesammtlänge der diesen Gesellschaften gehörigen Bahnlinien beträgt einschliesslich einer 6,4 km langen Untergrundbahn 19659,4 km.

Hiervon sind 63,04 % = 12393,6 km elektrisch betriebene Strassenbahnen mit oberirdischer Stromleitung,
0,05 % = 11,0 km Seilbahnen mit oberirdischem Kabel,
5,23 % = 1027,5 km Kabelbahnen mit Kabelkanal,
5,85 % = 1149,7 km Dampftramways und
25,83 % = 5077,6 km Pferdebahnen.



Man ersieht hieraus, dass schon damals weit mehr als die Hälfte, nämlich 6304 %, der Gesammtlänge mittelst Elektricität und zwar mit oberirdischer Stromleitung betrieben wurden.

Wenn daneben bis jetzt noch ein volles Viertel, d. s. 25,83 %, als Pferdebahn betrieben wird, so wolle man berücksichtigen, dass davon viele Linien bereits für die Umwandlung in Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe und oberirdischer Leitung bestimmt sind.

So lange nicht bezüglich des Accumulatorenbetriebes länger fortgesetzte Versuche die andauernde Leistungsfähigkeit und die entsprechende Rentabilität dieses Systemes ergeben, ist sogar im Interesse der Einführung des Letzteren, die Anlage elektrischer Strassenbahnen mit oberirdischer Stromleitung die empfehlenswertheste.

Sobald die Accumulatoren nämlich ihre Feuerprobe mit Erfolg bestanden haben, können die Strassenbahnen mit oberirdischer Stromleitung sich rascher zur Umänderung des Systemes entschliessen; während sich Institute, die ihre Anlage mit den unterirdischen Stromleitungskanälen ausführen, in Folge der höheren Kosten der ersten Installation und der nicht minder kostspieligen der Einrichtung für Accumulatoren, viel schwerer zur Einführung der Letzteren entschliessen, und dabei überdies berücksichtigt werden muss, dass durch die ganze Betriebszeit die oberirdischen Stromleitungen viel besser functioniren als die unterirdischen.

Unter diesen Verhältnissen muss man sich unbedingt dem Urtheile der Majorität, welches das System der oberirdischen Stromleitung allen übrigen Betriebssystemen vorzieht, anschliessen. Die Aufgabe der grossen Elektrizitätsgesellschaften für Herstellung und Anlage von Strassenbahnen wird in nächster Zukunft auch in Europa eine doppelte sein.

Einerseits wird es sich darum handeln, in allen jenen Städten, wo die bestehenden Pferdebahnen dem auftretenden Verkehrsbedürfnisse nur mehr schwer oder zeitweise auch gar nicht nachzukommen im Stande sind, die Umgestaltung derselben für den elektrischen Betrieb energisch in die Hand zu nehmen, andererseits danach zu streben, in solchen Städten die erforderlichen Erweiterungen des Strassenbahnnetzes und Führung von Entlastungslinien durch Nebenstrassen zu erreichen.

Eine zielbewusste Action in dieser Richtung würde mancher Grossstadt, darunter in erster Linie auch Wien, jene Verkehrsverbesserung wirklich bringen, die dort bisher mangels an der nöthigen Thatkraft und gutem Willen so schwer vermisst wird.

Doch soll auch bei dieser Entwickelung unseres Strassenbahnnetzes nicht blos und ausschliesslich das schon bis zur Unerträglichkeit gesteigerte Bedürfniss massgebend sein, wir sollen auch von unseren überseeischen Freunden etwas lernen und nicht vergessen, dass in Amerika Strassenbahnen auch dazu benützt werden, um Ansiedlungen an Plätzen zu ermöglichen, die derzeit ganz brach liegen, um dann mit Erfolg von dem künftigen Verkehr die Rentabilität der Bahn zu erlangen.

Bei dem nachweisbaren Ausdehnungstrieb der grossen Städte tritt allmählich auch eine Verschiebung von Productionsstätten und Fabriken aus den angegliederten Bezirken an die Peripherie der Stadt oder ausser dieselbe ein.

Der grosse Arbeiterstock und manche Productionsweise drängt gebieterisch aus dem abgabenreichen Weichbild in die angrenzende Umgebung, da sich dortselbst das Leben billiger und einfacher abwickelt und die Concurrenzfähigkeit der verschiedenen Industriezweige gehoben wird.

Wien hat mehrmals diese Umwandlung erlebt; nach dem Falle der Stadtmauern constatirte man ein mächtiges Aufblühen der alten Vororte, nach Einbeziehung der Letzteren



ergab sich eine noch viel bedeutendere Entwicklung der sämmtlichen Orte ausserhalb der Verzehrungssteuer-Linie und jetzt nach dem Falle der Linienwälle und der Vereinigung der jüngeren Vororte mit Wien tritt bereits die Verschiebung der Fabriken über die neuen Stadt- und Verzehrungssteuergrenzen zu Tage.

Wer nur diese Verschiebung richtig auffasst, und dann den Verkehr nach der weniger belasteten verzehrungssteuerfreien Umgebung Wien's durch Anlage einer entsprechenden Strassenbahnverbindung in die rechte Bahn weist, der braucht für die Rentabilität seiner Anlage nicht besorgt zu sein. Wie hier in Wien, so wird es viele Grossstädte geben, wo noch für Anlagen werthvoller Strassenbahnlinien ein günstiges Feld ist. —

Dass im Allgemeinen schon von staatswegen auf einen Zusammenhang der Strassenlinien gesehen werden soll, und die Möglichkeit offen gehalten werden muss, dass die Fahrbetriebsmittel einer Strassenbahn auch auf alle anderen übergehen können, soll nicht bestritten werden, doch wäre immerhin behördlicherseits auch dahin zu wirken, dass man neuen Unternehmungen nicht ohne hinreichenden Grund den Weg zu ihrer natürlichen Fortentwicklung absperrt, etwa aus zu peinlicher Vorsorge für ältere bestehende Institute, die zumeist versäumen, den gesteigerten Bedürfnissen der Allgemeinheit in entsprechender Weise rechtzeitig Rechnung tragen zu wollen.

Die städtischen, sowie die staatlichen Behörden mögen in jedem einzelnen Falle mit Wohlwollen an die Prüfung der Vorlagen und Projecte herantreten und jenen entgegenkommen, die wohlthätige Verbesserungen des Verkehres vorzunehmen und einzurichten bestrebt sind.

Es liegt im Interesse des Localverkehres einer ausgedehnten Grossstadt eine innere Ringbahn und innerhalb derselben 2—3 Durchmesserlinien anzulegen; gleichzeitig muss jedoch auch darauf das Augenmerk gerichtet werden, von der Ringbahn nach aussen die erforderliche Anzahl Radiallinien zu erlangen. Von der Entwickelung der Stadt an ihrem Umfange wird es dann abhängen, ob ausser diesen Radialstrecken auch wieder in Entfernungen von 1—2 km von der inneren Ringbahn neue Ringlinien zu errichten sind. Jedenfalls kann nur in der Combination vom Ring- mit dem Radialverkehr die vollkommene Befriedigung der bestehenden Bedürfnisse des Localverkehres erreicht werden und da dem elektrischen Betriebe, vermöge der ihm zukommenden namhaften Vortheile vor den übrigen bestehenden Betriebssystemen, jedenfalls die Zukunft des Strassenbahnverkehres gehört, so wäre nur zu wünschen, dass überall die massgebenden Factoren und die betheiligten Interessenten bald an's Werk gehen möchten, die bestehenden Pferdebahnen für den elektrischen Betrieb einzurichten und die vorhandenen Strassenbahnstrecken zu einem systematischen Verkehrsnetze von Ring- und Radialbahnen mit elektrischem Betriebe auszugestalten.

Alle jene grösseren Städte, die rechtzeitig an diese Umgestaltung und Erweiterung ihrer Verkehrsanlagen herantreten, werden sich durch den Erfolg von der gedeihlichen Lösung ihrer Localverkehrsfrage zu überzeugen im Stande sein und die nachstrebenden Städteanlagen durch das gute Beispiel zur Nacheiferung anspornen.

Wien, im August 1894.



II.

Die Strassenbahnen in Berlin.[1])

Von **J. Fischer-Dick,** Königl. Baurath in Berlin.

Das Strassennetz Berlins, dessen letzte Masche durch die Ueberführung der Gleise über die Strasse „Unter den Linden“ in diesem Jahre z. Zt. ausgefüllt wird, steht in Deutschland und auch wohl in Europa unerreicht da.

Dasselbe umfasst z. Zt. 340 km Gleise (ausschliesslich der 34 km Gleise der Dampfstrassenbahn), auf welchen im Jahre 1893 auf 49 Verkehrslinien 152 Millionen Personen befördert wurden, von welchen auf die Grosse Berliner Pferdebahn allein 130 Millionen und 38 Verkehrslinien entfallen.

Die eigentliche Entwickelung der Strassenbahnen Berlins, das Aufblühen derselben datirt vom Jahre 1873, zu welcher Zeit die Grosse Berliner Pferdebahn ihre Arbeiten begann.

Im Jahre 1865 hatte zwar bereits die Berliner Pferdebahngesellschaft die erste Verkehrslinie Charlottenburg-Berlin-Kupfergraben — die als erste Pferdebahn Deutschlands auch historisches Interesse bietet — fertig gestellt, ohne jedoch in langen Jahren weitere Ausdehnung gewinnen zu können, ja z. Zt. nach fast dreissig Jahren ihres Bestehens haben ihre Linien für das Verkehrsleben der inneren Stadt nur geringe Bedeutung gewonnen; die Gesellschaft beschränkte sich darauf, ihr Gleisenelz in Charlottenburg auszubauen, den Lützowplatz und Moabit (Criminalgericht) mit Charlottenburg zu verbinden, so dass der allgemein üblichen Bezeichnung „Charlottenburger Pferdebahn“ die Berechtigung nicht abgesprochen werden kann.

Auch die im Jahre 1877 ins Leben gerufene Neue Berliner Pferdebahn (40 km Gleise), welche ihre Linien im Osten der Stadt bis nach dem Alexanderplatz führte, hat für das Verkehrsleben Berlins erst dann grössere Bedeutung gewonnen, nachdem ihr die Mitbenutzung des Gleisenetzes der Grossen Berliner Pferdebahn gestattet wurde und sie ihre Verkehrslinien bis zum Moritzplatz, Dönhofsplatz und der Hasenhaide ausdehnen konnte, auf welchen sie auch im Jahre 1893 15600000 Personen beförderte.

Die Dampfstrassenbahngesellschaft baute ihre ersten Linien 1886, 34 km; diese gehen von der Peripherie Berlins aus und verbinden den Nollendorfplatz mit dem Grunewald, Steglitz, Wilmersdorf etc. Das Netz dieser Gesellschaft hat lediglich Bedeutung für den Vorort- und Sonntagsverkehr.

Die Grosse Berliner Pferdebahn eröffnete ihre erste Betriebslinie, Rosenthaler Thor-Gesundbrunnen, im Juli 1873, ohne mit dieser — in Folge der damaligen Baubedingungen, die für zweigleisige Bahnen 17 m Dammbreite (jetzt 11 m) vorschrieben — sehr kostspieligen Linie den gewünschten finanziellen Erfolg verzeichnen zu können. Im Herbst desselben Jahres wurde in der damals noch recht öden Königgrätzer Strasse ein Stück der jetzigen Ringbahn vom Potsdamer Thor-Hallesches Thor über die Brücke bis nach der Baruther-Strasse gebaut und in Betrieb gesetzt und mit dieser Linie ganz überraschend günstige finanzielle Resultate erzielt, welche dann auch der Gesellschaft den Muth gaben, das begonnene Netz in umfassender Weise auszubauen und nach und nach ausser den

*) Bearbeitet nach dem Beitrag zur Festschrift für die XXXV. Hauptversammlung deutscher Ingenieure.



17100000 Mk. Actienkapital noch weitere 20 Millionen Prioritäten zu diesem Zwecke zu verwenden.

Ein wichtiger Abschnitt in der Entwickelung des Strassenbahnnetzes war der im Jahre 1880 ausgeführte Bau der Gleise in der Leipziger-Strasse und die Ueberführung der Strassenbahn über den engen Mühlendamm und Mühlenweg im Jahre 1886, mit welchem der Bau der Bahn in das Herz von Berlin, die Altstadt, Hand in Hand ging.

Der Betrieb der Stadt- und Ringbahn hat im Allgemeinen auf den Strassenbahnverkehr an Sonn- und Festtagen recht nachtheilig gewirkt, speciell aber den Verkehr der Charlottenburger Pferdebahn schwer getroffen, deren Rentabilität durch diese Concurrenz vernichtet wurde.

Die Construction der mit 1,435 m Spurweite gelegten Gleise waren im Beginn der Bauthätigkeit im Jahre 1865 lediglich Nachahmungen amerikanischer Vorbilder. Eine leichte 14,7 kg per lfd. Meter wiegende eiserne Flachschiene von oben auf eine Langschwelle genagelt, die wieder auf Querschwellen befestigt wurde, bildete den Strassenbahnoberbau. Schon im Jahre 1867, dann im Jahre 1873 war dieser erheblich verbessert. Seitliche Nagelung der schwerer gewählten Schienen, kräftige Unterlagsplatten am Schienenstosse, sorgfältige Verbindung der Lang- und Querschwellen durch Winkeleisen ergaben ein für die damaligen Pflasterungen der Strassendämme mit Kopf- oder höchsten Reihensteinen recht brauchbares, für den Betrieb selbst durch den Holzunterbau sehr elastisches Gleise. Die Weichestücke und Curvenschienen wurden damals vorsichtiger Weise mit hoch hervorstehenden Schutzrippen versehen, die äussere Curvenschiene als Flachschiene behandelt. Die Curven kamen mit einem Minimalradius von 25 m zur Ausführung.

Diese für den Strassenverkehr störenden Erhöhungen der betreffenden Stücke kamen in den Jahren 1875 und 1876 schon in Wegfall, die Flachschiene in der Curve wurde durch eine Rillenschiene ersetzt, an Stelle des Eisens trat Bessemer-Stahl, die Curvenradien konnten nach und nach auf 20, dann auf 15 m verringert werden, ohne dass der Betrieb hierunter Noth gelitten hätte. Z. Zt. sind 15 m-Curven die gewöhnlichen, nothgedrungen wurden an einigen sehr verkehrsreichen Stellen Curven mit einem Badius von 13 m zur Ausführung gebracht.

Der Uebergang der Strassen Berlins in städtischen Besitz und mit diesem die Einführung der fundamentirten Steinpflasterungen mit Würfeln und Prismen, dann des Asphalts war für die Entwickelung des Oberbaues der Strassenbahnen von grosser Bedeutung, vorerst musste die Querschwelle weichen, während die Langschwelle noch längere Zeit Verwendung fand. Die Flachrillenschiene fand durch die Sattelschiene Ersatz, an Stelle der Querschwellen trat als Spurhalter die eiserne Traverse. Die Schienen wurden auf profilirte Langschwellen, die aus bestem imprägnirtem Eichen- oder Kiefernholz gewählt waren, aufgeklammert.

Mit der umfassenden Einführung des Asphalts beginnt die Verlegung des Stahloberbaues, welcher von den Behörden vorgeschrieben wurde, da die seither gebräuchlichen vervollkommneten Oberbausysteme mit Holzschwellen nicht die Festigkeit und besonders Unbeweglichkeit besassen, die man von den Stahloberbau-Constructionen erwartete. Im Jahre 1882 sind dann auch die ersten Gleise und zwar mit der 2theiligen Haarmann-Zwillingschiene zur Ausführung gelangt. Da diese Construction allein den Anforderungen der Behörden, symetrische Lauffläche, Pflasteranschluss etc., genügte, auch eine brauchbare aus einem Stück gewalzte, diesen Anforderungen entsprechende Rillenschiene noch nicht hergestellt werden konnte. Erst im Jahre 1886 war es möglich, eine von dem Werke

Phönix gewalzte Rillenschiene zu erhalten, die auch als Phönix-Schiene umfassende Verwendung fand, da die Haarmann'sche Zwillingsschiene durch schwache Stegdimensionen für die starke Inanspruchnahme des Betriebes nicht die genügende Dauerhaftigkeit gezeigt hatte. Zur selben Zeit wurde die dreitheilige Haarmann-Schwellenschiene in grösseren Strecken probeweise verlegt, da bei dieser Schiene ein grosser Fortschritt durch die Beseitigung des Schlages am Schienenstoss in Folge Wegfall des Vollschienenstosses und Ersatz desselben durch Halbstoss erreicht war.

Die gute Bewährung dieser Probestrecken gaben wieder Veranlassung, auch für die Phönix-Schienen eine Halbstossconstruction herzustellen, welche Aufgabe durch den Ingenieur Th. Schmidt gelöst wurde, und auch bei Haarmann'schen Schwellenschienen durch Ueberblattung der Schiene am Stoss eine Vereinfachung der Construction zu ermöglichen.

Alle diese neuen, in Berlin überhaupt zum erstenmal ausgeführten Constructionen sind oder werden z. Zt. bei den Gleisebauten zur Verwendung gebracht und ist hierdurch auch der Wegfall der seither üblichen Einfassung der Schienenstränge in asphaltirten Strassen mit Steinschwellen ermöglicht worden.

Die in Berlin unter der Bezeichnung „Buddeln" bekannten Arbeiten unter dem Strassendamm, das Einlegen von Gas- und Wasserleitungsröhren, die Canalisationsbauten haben für den Betrieb der Strassenbahnen recht viel Unannehmlichkeiten zur Folge.

Zur Autrechterhaltung desselben ist der Bau von Nothgleisen unentbehrlich, die ja auch stets in grosser Zahl und in bedeutendem Umfange, bei definitiver Pflasterung in Stein oder Asphalt aller seither mit alter einfacher Steinpflasterung ausgeführten und mit Strassenbahnen belegten Strassen, Verwendung finden.

Bei der alten Pflasterung wurden diese Gleise in den Strassendamm eingebaut, da aber auch in definitiv mit fundamentirten Pflasterungen versehenen Strassen das Buddeln kein Ende nimmt, hier aber ein Einbauen in Steinpflaster mit sehr grossen Kosten verknüpft, bei Asphalt überhaupt unausführbar wäre, musste eine besondere Nothgleiseschiene erdacht werden, die auf das Pflaster aufgelegt den Strassenverkehr noch zulässt. Mit dieser Schiene sind auch die Nothweichen construirt, die ein nothwendiges Zubehör für den Betrieb der Hilfsgleise bilden.

Die Construction der Weichen selbst hat ebenfalls eine grosse Vervollkommnung erfahren. Von der einfachen Zwangsweiche ist man bis zu den Universalweichenanlagen mit 12 Fahrrichtungen vorgeschritten und hat für diese Anlage die Weiche mit zwei Zungen construirt.

Bei der Lebensgefahr, die dem Weichensteller in den verkehrsreichen Strassen drohte, war die Einführung der selbstthätigen Kippweiche nach amerikanischem Muster dringend geboten. Es sind denn auch an den gefährdeten Stellen 80 solcher Weichen eingebaut, deren Kasten sämmtlich an die Canalisation angeschlossen wurden, um der sonst unvermeidlichen raschen Verschlemmung vorzubeugen.

Die fortschreitende Entwickelung der Bahnbauten hatte eine rege Hochbauthätigkeit zur Folge; es mussten für die Pferde Stallungen, Schmieden, dann Wagenschuppen, Werkstätten, Bureau- und Wohngebäude geschaffen werden und sind denn auch z. Zt. ausser einer grossen Central-Werkstättenanlage 24 Bahnhöfe in Benutzung, auf welchen 6226 Pferde und 1280 Wagen stehen. Auf dem kleinsten Bahnhof sind 100 Pferde und 43 Wagen, dem grössten 588 Pferde und 180 Wagen untergebracht. 15 dieser Bahnhöfe sind im Weichbild der Stadt belegen. Die Herstellung der Stallungen, Schuppen etc. wurde in der verschiedensten Weise bewirkt, den einfachsten Fachwerkstallungen, Holzschuppen,



aus der ersten Zeit des Bahnbetriebes, sind massive Etagenstallungen mit 2—3 Speicherstockwerken, Elevatoren etc., hohe geräumige Wagenschuppen mit eisernen Säulen und Wellblechdach, geschlossene Wagenremisen mit Speicherstockwerken gefolgt, Werkstätten, Schmieden sind massiv und dauerhaft hergestellt und allein für diese Hochbauten von der Grossen Berliner Pferdebahn 6 845 000 Mk. verausgabt worden. Die Höhe des Werthes von Grund und Boden in Berlin war die Veranlassung, dass die Pferde in Etagenställen untergebracht wurden und ist wohl hier in Berlin der erste Etagenstall für deutschen Pferdebahnbetrieb erstanden.

Die Grosse Berliner Pferdebahn hat unter anderen einen Etagenstall auf Bahnhof Kreuzbergstrasse für 360 Pferde mit Längsstellung der Pferde und nach aussen gelegten Rampen, auf Bahnhof Waldenser Strasse einen solchen für 506 Pferde mit Queraufstellung der Pferde hergestellt, die Rampen sind hier ins Innere des Gebäudes verlegt. Weitaus die meisten Bahnhöfe haben Maschinenbetrieb (Gasmotoren) für Maisquetschen, Häckselschneiden, Pumpwerke und Getreideaufzüge.

Bis zu dem Jahre 1874 kamen nur Decksitzwagen zur Verwendung; diese waren sehr solide nach Art der Eisenbahnwagen erbaut, hatten ein Kastengewicht von 3300 kg bei einem Innensitzraum von 18 Personen.

Diese schweren unverwüstlichen Kasten sind z. Zt. noch wohlerhalten, sie werden bei dem Sonntagsmassenverkehr auf den Aussenlinien in Dienst gestellt.

Einspänner und leichte Zweispänner waren unbekannte Wagentypen.

Die deutschen Wagenfabriken, welche versäumten, in dem Stammland der Pferdebahnen, in Amerika, ihre Muster zu holen, waren nicht im Stande, brauchbare Wagen dieser Typen zu fertigen, so dass sich die Direction der Grossen Berliner Pferdebahn entschloss, in Anbetracht der grossen Wichtigkeit, welche sie der Einführung dieser Wagentypen mit Recht beilegte, eine grössere Zahl — 84 Stück — leichter Ein- und Zweispännerund Decksitzwagen direct von Amerika und zwar von John Stephensohn in New-York zu beziehen. Diesem Erwerb folgte späterhin eine grössere Lieferung der Firma Ewrard in Brüssel, deren Wagen sich durch elegante Formen vortheilhaft auszeichneten, auf welche die praktischen Amerikaner keinen besonderen Werth legten.

Das Studium dieser in ihrer Art vorzüglich gebauten Wagen hat es dann möglich gemacht, den deutschen Wagenfabriken geeignete Wagenconstructionen vorzuschreiben, die nach Möglichkeit die Vorzüge beider Wagenarten zur Geltung brachten. Es ist somit von Berlin der deutschen Wagenbauindustrie, speciell für Pferdebahnen, das Material geboten worden und haben die deutschen Fabriken denn auch Wagen geliefert, die den Erzeugnissen der amerikanisehen und belgischen Industrie durchaus ebenbürtig waren.

Die Kastengewichte sind die folgenden:

Decksitzwagen für 53 Personen, 20 Innenplätze . . .	2650—2700 kg
Leichte Zweispänner für 31 Personen	2100—2150 „
Einspänner für 20—22 Personen	1250—1350 „
Sommerwagen, Einspänner, 34 Plätze	1950 „

Die Wagen sind fortdauernd verbessert worden, sie wurden höher gebaut, besser ventilirt und beleuchtet, die Thüren mit Zahlklappen, die Räder mit Schutzvorrichtungen versehen. Zahlklappen und Schutzvorrichtung specielle Berliner Erfindungen (Dittmann, Peiser).

Heizversuche wurden von der Charlottenburger Pferdebahn gemacht und sollen auch solche auf den Linien der Grossen Berliner Pferdebahn zur Ausführung kommen.



Grosse Aufmerksamkeit ist der Federung der Wagen, die sich vom Gummiklos bis zur Stahlspirale entwickelt haben, dann auch den Achsbuchsen zugewendet worden, und waren zu diesem Zweck erst in jüngster Zeit Ingenieure der Grossen Berliner Pferdebahn-Gesellschaft abgeordnet, um in Amerika an Ort und Stelle ihre Studien besonders im Wagenbau zu machen, wie ja auch schon in früheren Jahren durch Studienreisen der Oberbeamten dieser Gesellschaft nach allen Ländern Europas, die Hervorragendes im Strassenbahnwesen geleistet, der Fortschritt in allen Zweigen des Dienstes die lebhafteste Anregung gefunden hat.

Bei den Achsen und Rädern hat die Achse mit festen Rädern ihren Platz behauptet; die auf der Achse drehbaren Räder aller Art haben sämmtlich nur so lange Vortheile geboten, als die Theile neu und Abnutzung noch nicht eingetreten war, mit der Abnutzung zeigten sich derartige Nachtheile, dass von weiterer Verwendung aller dieser Constructionen abgesehen wurde.

Die Vollräder sind Rädern mit schmiedeeisernem Stern mit Gussstahlbandagen gewichen und werden mit steifen Achsen und diesen Rädern, bei einem Radstand von 1,8 m, noch Curven von 12—13 m Radius, allerdings bei nicht unbeträchtlicher Abnutzung der Bandagen und Schienen, ohne Anstand befahren.

Die Zugkraft für das gesammte Strassenbahnnetz Berlins wird bis jetzt einzig und allein durch die Pferde gestellt. Die Versuche mit der Dampfkraft haben den Ausschluss derselben innerhalb der Weichbildgrenze Berlins zur Folge gehabt und musste die Dampfstrassenbahn, die ihr Netz mit 30 Stück Roman-Dampfwagen, 13 Locomotiven, 70 Wagen, aber auch 46 Pferden betreibt, an der Gemarkungsgrenze Halt machen.

Die Niveauverhältnisse sind für den Pferdebetrieb günstige, die zahlreichen Brückenrampen mit Steigungen von 1 : 40 werden ohne Vorspann genommen, während die Steigungen von 1 : 30 und weniger, als Westend, Tempelhofer Berg, Brunnenstrasse, Friedenstrasse (1 : 22), Veteranenstrasse, mit Vorspann betrieben werden.

Die elektrische Kraft, die ja schon in einer Reihe von Städten (in letzter Zeit in Hamburg, Dresden, Hannover etc.) ihren siegreichen Einzug gehalten, hat hier verschlossene Thüren gefunden, da der finanziell einzig mögliche Betrieb mit Hochzuleitung z. Zt. seitens der Behörden noch ausgeschlossen ist, wenn auch Verhandlungen wegen Zulassung desselben auf der Charlottenburger Chaussee, im Thiergarten und der Prinzen-Allee auf dem Gesundbrunnen nicht aussichtslos erscheinen.

Die sehr kostspielige Tiefzuleitung ist der eigenartigen Concessionsverhältnisse wegen hier auch nicht ausführbar, so dass nur noch der Accumulatorenbetrieb erübrigt, der auch vorerst mit 2 Wagen in diesem Jahre probeweise auf der Linie Moabit-Thiergarten-Lützow Platz-Schöneberg ins Leben treten wird.

Es steht zu erwarten, dass wenn erst die elektrische Hochbahn ihre eisernen Bogen durch die Strassen geführt hat, auch der zarte Draht der Hochzuleitung für den elektrischen Betrieb der Strassenbahnen bei den Behörden Gnade findet; dann steht den Strassenbahnen Berlins eine grosse Umwälzung bevor, die sich hoffentlich als Aufschwung vom Guten zum Besseren erweisen wird.

Der Verkehr auf den Strassenbahnen selbst ist z. Zt. schon ein derart grossartiger, dass an manchen Stellen der Stadt in absehbarer Zeit eine Verdichtung desselben Bedenken erregen muss. Die Frequenz beträgt in der Stunde in einer Fahrrichtung in der Leipziger Strasse:



zwischen Spittelmarkt und Jerusalemer-Strasse	81	Wagen,
„ Jerusalemer- und Charlotten-Strasse	62,5	„
„ Charlotten- und Mauer-Strasse	45	„
„ Mauer-Strasse und Leipziger-Platz	65	„
auf der Potsdamer-Brücke	75	„
„ „ Halleschen Thor-Brücke	77	„
in der Spandauer-Strasse, am Rathhause	45 u. 88	„
auf dem Mühlendamm	98	„
„ „ Potsdamer-Platz in allen Richtungen	234	„
auf der Kreuzung Charlotten- und Leipziger-Strasse	215	„

Die Betriebseinnahmen betrugen für das Jahr 1893:

bei der Berlin-Charlottenburger Pferdebahn (92)	774175	Mk.
„ „ Grossen Berliner Pferdebahn	14855993	„
„ „ Neuen „ „	1814008	„
„ „ Dampfstrassenbahn	332000	„
Summa	17776176	Mk.

Nur der Grossen Berliner Pferdebahn ist es z. Zt. möglich, ihren Actionären namhaften Gewinn ($12^1/_2$ %) zu überweisen, die übrigen Gesellschaften arbeiten ohne Gewinn.

Schliesslich dürfte noch die Anzahl der im Strassenbahndienst beschäftigten Personen von Interesse sein.

Es sind als Beamte, Bedienstete und Arbeiter beschäftigt:

bei der Berlin-Charlottenburger Pferdebahn (92)	274	Personen,
„ „ Grossen Berliner Pferdebahn (excl. Bahnarbeiter)	3657	„
„ „ Neuen Berliner Pferdebahn	607	„
„ „ Dampfstrassenbahn	230	„
Summa	4768	Personen.

Die Frequenz der Strassenbahnen Berlins dürfte nunmehr ihren Höhepunkt nahezu erreicht haben, da in Folge der in grossem Umfange zur Ausführung gebrachten Asphaltirungen, der vorzüglichen Befestigung der Strassendämme der Omnibusverkehr, der s. Zt. von den Pferdebahnen zurückgedrängt worden war, erneuten Aufschwung genommen hat und in scharfe Concurrenz mit den Strassenbahnen getreten ist.

Die Bedeutung der Strassenbahnen Berlins wird jedoch hierdurch in Nichts geändert, sie sind und bleiben das erste Verkehrsmittel der Reichshauptstadt.

III.

Strassenbahnwissenschaftliche Zeit- und Streitfragen.

Von Dr. **Karl Hilse** in Berlin.

III. Von dem gewerbesteuerpflichtigen Einkommen der Strassenbahnen sind die Rücklagen für den Bahnkörpertilgungs- und den Erneuerungsfonds abzusetzen.

Die Bahnen, deren Schienenweg ausschliesslich oder doch wenigstens überwiegend im öffentlichen Strassenkörper ruht, weshalb sie gemeinüblich Strassenbahnen genannt werden, hat für Preussen das G. v. 28. Juli 1892 zu Kleinbahnen erklärt, während sie früher der Verwaltungsgebrauch und die Rechtsprechung der Verwaltungsgerichte als Strassengewerbebetriebe im Sinne der Reichsgewerbeordnung vom 21. Juni 1869 §§ 37, 40, 76 behandelt hatten. Mit dem Namenswechsel haben sie indess weder ihr Wesen verändert, noch ihre Eigenthümlichkeiten abgestreift. Nach wie vor werden sie zur Anlage und zum Betriebe die Benutzung des öffentlichen Strassenkörpers gebrauchen, so dass ihr Zustandekommen von der Willfährigkeit der Strasseneigenthümer abhängig bleiben wird, die dadurch willkommene Gelegenheit zu allerlei Belastungen und Eingriffen erhalten. Nach wie vor wird die Lebensfähigkeit ihres Betriebes davon abhängen, dass sie die Knotenpunkte des öffentlichen Verkehrs erreichen, den lebhaftesten Verkehrsadern folgen und mitten in das Strassengewühl eindringen, wodurch naturgemäss der übrige Verkehr in der bisherigen Bewegungsfreiheit auf den öffentlichen Strassen beschränkt und beeinträchtigt wird. Nach wie vor wird den Bahnfahrgästen durch Bosheit, Muthwillen und Ungeschicklichkeit dritter, dem Betriebe fernstehender, Personen Gefahr bereitet werden, gegen welche die Gesetzgebung und die Polizei durch geeignete Schutzmaassregeln und Anstalten einzuschreiten haben wird. Mithin werden die Strassenbahnen auch fernerhin eine deutlich unterscheidbare Abart der Kleinbahnen bilden, für welche eine besondere Behandlung im Rechte und eine zweckmässige, ihren Eigenthümlichkeiten Rechnung tragende Fürsorge der Verwaltungsbehörden unentbehrlich sein wird. Dies wird sich dabei nicht einmal blos auf die Aufgaben der Polizei gemäss A. L.-R. II. 17 § 10 beschränken, sondern auch auf anderen Gebieten der inneren Verwaltung fühlbar machen, in denen man bei Erfüllung der Dienstgeschäfte nicht selten angewiesen sein wird, sich mit den eigenartigen Einrichtungen der Strassenbahnen nach deren Ursache und Zweck eingehend vertraut zu machen. Solches gilt namentlich auch auf dem Gebiete der directen Steuern.

Hier bestehen z. B. gegenwärtig die Streitfragen, ob die Rücklagen, welche die Betriebsunternehmer zur Ansammlung eines dem Bauaufwande des Bahnkörpers ziffermässig gleichkommenden Bahnkörpertilgungsfonds aus den Betriebseinnahmen bedürfen, einkommen- und gewerbesteuerpflichtig oder -steuerfrei zu behandeln sind, sowie bis zu welchem Umfange die Rücklagen zu einem Erneuerungsfond, aus welchem die Beschädigungen des Bahnkörpers zu beseitigen sind, Steuerfreiheit geniessen dürfen.

I.

Die Steuerbehörden begründen die Steuerpflichtigkeit der Rücklagen für den Bahnkörpertilgungsfond durch das Vorbringen, dass es sich in ihnen um Kapitalsansammlungen handelt; die Betriebsverwaltungen glauben umgekehrt den Ansammlungen die Eigenschaft eines Schutzes gegen den allmählichen Kapitalverbrauch in Folge der Betriebsführung bei-



legen zu sollen, wodurch sie zu der Auffassung gelangen, dass steuerfreie Betriebsbelastungen vorliegen. Auf welcher Seite die richtige Beurtheilung der Verhältnisse liegt, kann nur aus dem Wesen des Bahnkörpertilgungsfonds unter Berücksichtigung des Beweggrundes und des Zweckes seiner Einführung bestimmt werden.

Auf den Gedanken, Bahnkörpertilgungsfonds anzulegen, verfielen die Betriebsunternehmer in Folge des Vorbehaltes der Stadtgemeinden, bei Ablauf der Einbaufrist den Schienenweg im Strassenkörper zurückzulassen und unentgeltlich an sie zu übereignen. Denn das Erwerbsrecht der Stadtgemeinden benimmt den Bahnunternehmern die Möglichkeit, bei Ablauf der Einbaufrist den Schienenweg zu verwerthen, bedeutet also für sie den Verlust des Bauaufwandes für denselben. Er tritt zwar erst im Augenblick des Fristenablaufes ein, lastet indess während der ganzen Genehmigungsdauer auf dem Betriebsunternehmen. Ueberdies ist er nicht etwa erst die Wirkung der Betriebsaufgabe, sondern er ist die befristete Gegenleistung des Rechtes zur Bahnanlage und der Ausführbarkeit eines Strassenbetriebes, schliesst also gleichsam nur das Ende der Lasten ab, welche die Stadtgemeinden den Betriebsunternehmern als Gegenleistung der Einbau- und Betriebsgenehmigung auferlegen. In dem Erwerbsrechte und dem ihm auf der Gegenseite entsprechenden Verluste des Bahnkörper-Bauaufwandes handelt es sich also um ein durch die Bahnanlage und Betriebseröffnung geschaffenes Rechtsverhältniss, dessen Fälligkeit bezw. Lösung bis zum Genehmigungsablaufe vertagt ist. Der künftige Vermögensverlust besteht in der Gewissheit seines Eintrittes für den Unternehmer vom Augenblicke des Einbaues an und während der ganzen Betriebsdauer.

Was war natürlicher, als dass der Betriebsunternehmer schon von Beginn des Betriebes an darauf Bedacht nehmen zu sollen meinte, wie er die Mittel zur Erfüllung der Uebereignungsverbindlichkeit ohne Gefahr, um die Kosten des Bauaufwandes sein Grundvermögen zu verringern, schaffen könne. Denn dass er seinen Gewerbebetrieb mit einem theilweisen Verluste seines Vermögens abschliessen solle, kann Niemandem zugemuthet werden. Für Actien-Gesellschaften (um solche handelt es sich bei Strassenbahn-Unternehmungen überwiegend) wird überdies gesetzlich verlangt, dass das Grundvermögen erhalten und die Möglichkeit gesichert werde, den Theilhabern die volle Einlage bei Auflösung der Gesellschaft zurück zu gewähren. Zu diesem Behufe wird verboten, dass eine Gewinnvertheilung auf Kosten der Verminderung des Grundvermögens vorgenommen werde. Dies Gewinnvertheilungsverbot läuft bei richtigem Verständnisse darauf hinaus, dass eine am Ende des Gesellschaftsbestandes zwar erst fällige, aber in ihrem Eintritte schon früher auf dem Unternehmen haftende Verbindlichkeit bei den einzelnen Jahresabschlüssen in der Weise zu berücksichtigen ist, dass vor jeder Gewinnvertheilung gleichsam als Beitrag des fraglichen Betriebsjahres an der Schuldentilgung so viel abzusetzen sei, wie viel bei gleichmässiger Belastung sämmtlicher Betriebsjahre unter Berücksichtigung von Zinsen und Zinseszinsen auf das einzelne entfallen.

Um nun der weiteren gesetzlichen Vorschrift zu genügen, der Gewinnvertheilung blos solche Beträge zu entziehen, welche gesetzlich oder statutarisch vorgesehen sind, mussten die Rücklagen zum Aufbringen des Gegenwerthes des Bahnkörper-Bauaufwandes im Statut vorgesehen werden. In Folge dessen veranlassten vorsichtige Verwaltungen von Actien-Gesellschaften unmittelbar mit dem Aufkommen der Gewohnheit der Stadtgemeinden, den unentgeltlichen Erwerb des Schienenweges zu fordern, in die Gesellschaftssatzungen die Aufnahme einer Bestimmung, dass ein Bahnkörpertilgungsfonds anzulegen und durch alljährliche Rücklagen aus den Betriebsüberschüssen aufzubringen sei. Nach alledem ist der



Schutz gegen Vermögensverluste und gegen eine auf Kosten des Grundvermögens zu bewirkende Gewinnvertheilung der Beweggrund zur Bildung von Bahnkörpertilgungsfonds; ihr Zweck aber ist die Erhaltung des Grundvermögens auf ursprünglicher Höhe, die Schaffung eines Gegenwerthes für den zu opfernden Bahnkörper, also nicht eine Vermögensvermehrung, für welche ihn die Steuerbehörden ansehen.

Der Bahnkörpertilgungsfond ist überdies wirthschaftlich noch aus folgenden weiteren Erwägungen als ein Mittel. sich gegen Vermögensverluste zu schützen, zu rechtfertigen. Würden nämlich die Stadtgemeinden, was lediglich aus gemeindepolitischen Gründen und Bedenken öffentlich rechtlicher Natur bisher unterlassen ist, umgekehrt die sofortige Uebereignung des Bahnkörpers verlangen, um demnächst auf demselben den Uebereignern ein unentgeltliches Betriebsrecht einzuräumen, so würde Jeder die Zumuthung für unnatürlich finden, dass der Bauaufwand aus dem Grundvermögen zu tragen und solches sofort um den betreffenden Betrag herabzusetzen sei. Vielmehr würde dem Unternehmer das Recht zur allmählichen Wiedereinbringung des Betrages aus den Betriebseinnahmen und deshalb das Einsetzen eines Schuldpostens in Höhe des Bauaufwandes gestattet werden müssen. Die zur Abtragung desselben erforderlichen Beiträge als Kapitalsrücklagen zu bezeichnen, würde Jedem unnatürlich erscheinen. Dem Unternehmer ist überdies gesetzlich nicht verboten, die Mittel zur Bestreitung des Bahnkörperaufwandes im Darlehnswege zu beschaffen, oder den Bau gegen Stundung des Baugeldes auszuführen. Würde er das eine oder andere davon thun, so würde von einer Schuld des Unternehmers die Rede sein, deren Tilgungsmittel er aus dem Betriebe heraus zu wirthschaften habe. Nun kann doch aber füglich die Rücklage hinsichtlich ihrer Steuerpflichtigkeit nicht anders beurtheilt werden, wenn sie zur Tilgung einer Anleihe gebraucht, als wenn sie zur Ansammlung der Mittel behufs Tilgung einer befristeten Schuld oder Erfüllung einer betagten Verbindlichkeit dienen soll.

Der Betrieb hat aber ganz gewiss für das Wiederaufbringen des durch die unentgeltliche Uebereignung des Bahnkörpers an die Stadtgemeinde zu verlierenden Bauaufwandes aufzukommen. Dahin führt die Erwägung, dass ohne Uebernahme der Uebereignungs-Verbindlichkeit es in allen den Fällen zur Betriebseröffnung und Betriebsführung nicht würde kommen können, wo das Erwerbsrecht als Vorbedingung der Einbaugenehmigung verlangt wird. Zwischen Erfüllung der Uebereignungs-Verbindlichkeit und dem Betriebe besteht mithin ein ursachlicher Zusammenhang, sodass von einer Betriebsbelastung durch das vorbehaltene Erwerbsrecht sehr wohl die Rede sein darf.

Keineswegs nebensächlich ist die Thatsache, dass das Unternehmen mit jedem Jahre, um welches es seinem Ende näher rückt, an Gebrauchs- und Veräusserungswerth abnimmt. Es wird Niemandem einfallen, im letzten Jahre der Genehmigungsfrist den gleichen Betrag wie im ersten für die Bahn zu zahlen, weil die Möglichkeit fehlt, ihn wieder heraus zu wirthschaften. Damit bewirkt also jedes Ablaufen eines Betriebsjahres eine entsprechende Entwerthung, weil die Gebrauchsdauer kürzer und die Veräusserungsmöglichkeit schwächer wird, weshalb naturgemäss an seinem Schlusse eine Minderung des Einsatzpreises geboten und zum Ausgleiche zwischen Werthsübernahme aus dem Vorjahre und Werthsübertragung in das neue ein der Werthsminderung gleicher Gegenwerth aus den Betriebseinkünften zu schaffen ist, widrigenfalls man Einbusse am Vermögen erfahren würde.

Die Rücklage zu einem Bahnkörpertilgungsfond ist aber nicht blos natürlich, sondern sogar gesetzlich anerkannt. Nach G. v. 3. November 1838 § 29 ist bei Bemessung des Bahngeldes und nach G. v. 28. Juli 1892 § 14 bei Festsetzung der Beförderungspreise auf eine angemessene Tilgung des Anlagekapitals Bedacht zu nehmen, worunter doch füglich



nur der Aufwand hat verstanden werden sollen, welcher zum Schaffen der Anlage verbraucht und bei deren späteren Aufgabe nicht wieder heraus zu wirthschaften sein würde. Ob dies in Form der Abschreibungen oder durch Ansammlungen geschieht, ist in der Wirkung gleich und deshalb für die Steuerpflichtigkeit nebensächlich.

Gebieten jedoch sowohl das Gesetz wie Grundsätze der Bahnwirthschaft aus den Betriebseinkünften einen Gegenwerth für unausbleibliche Verluste an Anlagekosten zu schaffen, so müssen dieselben genau ebenso steuerfrei sein, wie die sonstigen nothwendigen Betriebsausgaben. Insbesondere erkennen die Steuerbehörden an, dass etwaige Baarabführungen aus den Betriebseinnahmen oder der Aufwand für bedungene Naturalleistungen, welche auf Gleiseinbauverträgen beruhen, als steuerfreie Betriebsausgaben vom steuerpflichtigen Einkommen abgesetzt werden dürfen. Würde nun eine Stadtgemeinde zwei zugelassene Betriebsunternehmer dadurch in der Form verschieden aber in der Wirkung gleich behandeln, dass sie, um nach 30 Jahren in den Besitz des Schienenweges zu gelangen und jährlich 800 000 Mark zur freien Verfügung zu haben, von dem einen jährlich 1 000 000 Mark baar fordert, wogegen sie auf das Recht des unentgeltlichen Bahnerwerbs verzichtet, von dem anderen dagegen 800 000 Mark jährlich und später die unentgeltliche Uebereignung des Schienenweges verlangt, so würde sie hierdurch kennzeichnen, dass für sie das Erwerbsrecht jährlich 200 000 Mark werth ist. Würden jährlich 200 000 Mark genügen bezw. nöthig sein, um Zins auf Zins angelegt, einen dem Bahnkörperaufwande gleich hohen Betrag zu erlangen, so würde der Bahnunternehmer seine Uebereignungs-Verbindlichkeit jährlich auf 200 000 Mark zu veranschlagen haben. Warum sollen nun dem ersteren Unternehmer die zur Ablösung der Uebereignungspflicht bedungenen 200 000 Mark abzugsfähig, dem andern die zu ihrer Erfüllung nöthigen Rücklagen abzugsunfähig sein. Die Unnatürlichkeit einer zu dieser unterschiedlichen Behandlung führenden Auffassung tritt so augenfällig zu Tage, dass sie nicht wird haltbar bleiben können.

II.

Durch den Betrieb, Einfluss der Zeit und Einwirkung von Zufälligkeiten erfährt der Bahnkörper in den einzelnen Betriebsjahren Beschädigungen und Verschlechterungen, die theils schon in seinem Verlaufe, überwiegend erst im folgenden Jahre und bisweilen sogar erst noch später zu beseitigen sind. Die Nothwendigkeit zum Schienenauswechseln oder zur Erneuerung von Schwellen ist keineswegs erst als Wirkung desjenigen Betriebsjahres anzusehen, in welchem sie unabweisbar hervortritt, ist vielmehr allmählich durch die einzelnen verflossenen Betriebsjahre und das Zusammenwirken einer Menge nachtheiliger Einwirkungen vorbereitet worden. Danach wird es unnatürlich und unwirthschaftlich sein, dasjenige Betriebsjahr, in welchem die Ausführung nicht mehr zu umgehen ist, mit deren vollen Kosten zu belasten. Vielmehr ist eine Vertheilung auf die Vorjahre geboten, welche in der Weise vorzunehmen ist, dass der muthmaassliche Zeitpunkt, wann die Erneuerungs-Nothwendigkeit vorliegen wird, aufgesucht und der dann bezw. bis dahin dafür zu erwartende Aufwand vorveranschlagt, die so gefundene Schätzungsziffer unter Berücksichtigung zu erwartender Zwischenzinsen auf die einzelnen Jahre vertheilt wird. Auf diese Weise kommt es, dass je weiter ein Jahr vom Ausführungszeitpunkte entfernt und damit der Neuanlage näher liegt, der in ihm wirklich verbrauchte Betrag hinter dem Belastungsbetrage zum Erneuerungsfond zurücksteht. Deshalb wollen die Steuerbehörden nur den wirklichen Aufwand eines Jahres für Erneuerungsarbeiten freilassen. Hierbei übersehen sie jedoch, dass die im Jahresverlaufe bewirkten Schäden doch füglich nur zum geringsten

Theile in ihm beseitigt werden und dass ferner der dabei gehabte Kostenaufwand meist erst später rechnungsmässig ermittelt und durch Zahlung getilgt wird. Ausserdem würde dann für die im letzten Jahre entstandene und von dem Erwerber der Bahn, welcher sie vorbehaltsgemäss in untadelhaftem Zustande beanspruchen darf, verlangte Ausbesserung aus dem Grundvermögen zu tragen sein, wozu solches nicht bestimmt ist.

Endlich ist zu berücksichtigen, dass dem Betriebsunternehmer doch nicht zu verwehren ist, die Unterhaltung des Bahnkörpers in baulichen Würden und dessen spätere Erneuerung schon vorweg einem Werkmeister gegen ein bedungenes Pauschale zu übertragen, welches in jährlichen gleichmässigen Theilzahlungen im Voraus zu erlegen sein würde, wie dies z. B. die Stadtgemeinde Berlin bezüglich der Pflasterunterhaltung thut. Bei Wahl dieser Vergebung würde dem zu zahlenden Jahrespauschale die Natur einer steuerfreien Betriebsausgabe nicht zu versagen sein. Warum sollen nun die Rücklagen zum Aufbringen der Selbstausführungskosten hinsichtlich der Steuerpflichtigkeit eine andere Behandlung erfahren dürfen?

Diese Erwägungen werden dahin zu führen haben, dass für Rücklagen in den Erneuerungsfond höchstens insoweit die Steuerfreiheit beanstandet werden darf, als die Einstellungsziffer die erfahrungsgemässe Gebrauchsziffer übersteigen, nämlich so hoch gegriffen sein sollte, dass muthmaasslich der Fond während der Dauer des Bahnunternehmens nicht voll verbraucht werden kann, sondern einen Ueberschuss liefern müsste. Erst dieser würde eine Kapitalsvermehrung herstellen, weshalb sein Aufbringen keine Steuerfreiheit geniessen darf.

IV.

VIII. Generalversammlung des Internationalen permanenten Strassenbahnvereins in Köln.

Von **H. Fromm**, Maschinen-Director in Berlin.

Den offiziellen Sitzungen des Vereins ging ein Ausflug in das industriereiche Bergische Land zur Besichtigung der dortigen interessanten Dampf- und elektrischen Bahnen voraus. Ein Extrazug der von der Localbahn-Bau- und Betriebsgesellschaft Hostmann & Co. gebauten schmalspurigen Wermelskirchen-Burger-Eisenbahn führte die Theilnehmer des Ausfluges zunächst zur Thalsperre bei Remscheid; sodann ging es zu der von der Elektricitäts-Gesellschaft Union erbauten Remscheider elektrischen Strassenbahn, deren Einrichtungen, Betrieb und gediegene Ausführung allseitig grösstes Interesse erregten. Diese Bahn, welche auf ihren Linien Steigungen bis zu 1:9,4 aufweist und überhaupt nur eine horizontale Strecke von 50 m Länge hat, ist mit Oberleitung nach dem System Thomson-Houston eingerichtet. Auf der Centralstation befinden sich drei 150 pferdige Dampfmaschinen, welche den elektrischen Strom von 500 Volt Spannung mittelst dreier Dynamomaschinen von je 100 Kilowatt erzeugen. Die Kessel sind Steinmüller'sche Röhrenkessel mit freiliegendem Oberkessel und 120 qm Heizfläche. Für den Betrieb genügen 2 Maschinen und Kessel, so dass ein ganzes System in Reserve bleibt. Die Contactleitung ist in 7 Theile getrennt, von denen jeder einzelne im Nothfall stromlos gemacht



werden kann, ohne den Betrieb auf den anderen Strecken zu stören. Die geschmackvolle Ausstattung der Stahlmasten sowie die wenig in die Augen fallende Ausführung der Leitungsanlage fanden allgemeinen Beifall.

In der Kraftstation war eine reichhaltige Sammlung von Eisenbahn- und Strassenbahnwesen betreffenden Erzeugnissen der Remscheider Stahl- und Eisenindustrie, insbesondere Wagenbeschlagtheilen, Werkzeugen etc. ausgestellt.

Nach einer Wagenfahrt von Remscheid zur Station Gerstau der Ronsdorf-Müngstener-Eisenbahn ging es mit Extrazug dieser mit 1 m Spurweite ausgeführten Bahn nach der oberen, an den schönen Barmer Anlagen gelegenen Station Töllethurm der von der Firma Siemens & Halske gebauten Barmer Bergbahn, welche als erste mit Elektricität betriebene Zahnradbahn in Deutschland durch ihre hochinteressanten Betriebseinrichtungen und Sicherheitsvorrichtungen der Wagen für den Fachmann manches Neue bot.

Nachdem bereits an allen Aufenthaltsstationen seitens der betheiligten Bahnen und Fabriken in gastfreundlichster Weise für Erquickung der Ausflugtheilnehmer gesorgt, insbesondere bei der Barmer Bergbahn durch die Firma Siemens & Halske eine weit über den Rahmen eines Vesperbrodes hinausgehende leibliche Stärkung geboten war, bildete ein gemüthliches Abendessen im Elberfelder „Weidenhof" den Abschluss des Tages. Die Ungunst der Witterung hatte durch anhaltenden Regen den vollen Genuss der Naturschönheiten des Bergischen Landes zwar erheblich beeinträchtigt, aber nicht die Stimmung der Theilnehmer zu verderben vermocht. Das von der Barmen-Elberfelder-Strassenbahn gespendete gehaltvolle Abendessen brachte sehr bald eine ungezwungene Fröhlichkeit hervor, welche durch einen besonders für den Abend gedichteten und componirten Festgruss, mit dem Fräulein v. Pirch, Tochter des Directors der Barmen-Elberfelder-Strassenbahn, als Vertreterin der Bergischen Gastfreundschaft die Gäste überraschte, in hohem Maasse gesteigert wurde.

Für die Sitzungen, welche vom 21.—24. August dauerten, hatte die Stadt Köln in entgegenkommender Weise den Isabellensaal des Gürzenichs zur Verfügung gestellt und hierdurch, wie durch die freundliche Begrüssung der Versammlung seitens des Herrn Oberbürgermeisters Becker, ihr Interesse an den Verhandlungen bekundet.

Die überaus zahlreiche Betheiligung an der Versammlung — die Theilnehmerliste wies 105 Namen von Theilnehmern aus den verschiedensten Ländern auf — scheint den Beweis zu liefern, dass die neuerdings in Scene gesetzte und in der Wochenschrift „die Strassenbahn" mehrfach unterstützte Agitation gegen den Internationalen Strassenbahnverein bei dem einsichtsvolleren Theil der bedeutendsten Strassenbahnen Deutschlands keinen fruchtbaren Boden gefunden hat. Es zeigt nur von einem geringen Einblick in die Entwickelungsgeschichte des Strassenbahnwesens, wenn, wie es geschehen ist, von einer Bereicherung der fremdländischen, insbesondere der belgischen Bahnen durch die Erfahrungen und die wissenschaftlichen Arbeiten deutscher Betriebsleiter geschrieben und einem Austritt aus dem grossen Verein das Wort geredet wird. Wer da weiss, welche thatkräftige Förderung die erste Anlage von Strassenbahnen nicht nur in Deutschland, sondern auch in den verschiedensten Ländern Europas durch belgischen Unternehmungsgeist erfahren hat, und wer ferner erwägt, mit welchen Bemühungen wir in Deutschland zu rechnen haben, um die sogenannten Kleinbahnen nicht etwa aus den Kinderschuhen heraus, sondern erst in dieselben hineinzubringen, während in Belgien schon langjährige Erfahrungen im Vicinalbahnwesen vorliegen, wird sich der Wahrnehmung nicht verschliessen können, dass wir von jener Seite doch Manches gelernt haben und noch Vieles lernen können. Vor Allem sollte man



sich vor einem unzeitgemässen Chauvinismus gegen das Ausland hüten, nachdem die beglückendste Errungenschaft der Neuzeit, die elektrische Betriebsweise, welche sich nicht nur für viele Bahnbetriebe, sondern auch mehr noch für die heimische Industrie von fruchtbringendem Einfluss erweisen soll, aus dem Auslande ihren Einzug bei uns gehalten, und dort zum mindesten erst die praktische Verwerthung gefunden hat.

Aehnliche Gesichtpunkte müssen übrigens auch wohl für die Entsendung zweier Vertreter des Preussischen Eisenbahnministers zur Theilnahme an den Verhandlungen des Vereins, wie für die sonstige Betheiligung der Staats- und Städtischen Behörden und für die warmen Begrüssungsworte maassgebend gewesen sein, welche Herr Oberbürgermeister Becker Namens der Stadt Köln den Congresstheilnehmern widmete. Derselbe führte aus, dass es ihm zur besonderen Befriedigung gereiche, die Vertreter der Strassenbahnen begrüssen zu können, da die Pflege dieser Verkehrsinstitute eine bedeutsame Aufgabe der Gemeinden geworden sei, wie andererseits die Strassenbahnen wichtige Factoren für die Regelung der Wohnungsverhältnisse der Bevölkerung seien, und damit zur theilweisen Lösung der socialen Frage beizutragen in der Lage wären. Das Erscheinen so vieler Theilnehmer aus dem Auslande liefere den Beweis, dass für die gemeinsamen Interessen des Strassenbahnwesens keine Schranken der Nationalität beständen, und dass die Verhandlungen für die Bahnen selbst, wie für weitere Kreise belehrend und segensreich wirken würden. Herr Geheimer Justizrath Esser, Verwaltungsrathmitglied der Kölnischen Strassenbahngesellschaft, übernahm hierauf den Vorsitz und hob hervor, dass die Gemeinden berechtigtes Interesse an der Entwickelung der Strassenbahnen hätten, da diese, wenn auch Privatunternehmungen, den Charakter öffentlicher Wohlfahrtseinrichtungen trügen und darauf angewiesen seien, mit den Stadtverwaltungen auf freundschaftlichem Fuss zu stehen. Grössere Gemeinwesen seien ohne Strassenbahnen nicht denkbar.

Herr Nonnenberg erstattete hierauf den Jahresbericht über die Lage des Vereins, welcher zur Zeit 352 Mitglieder, darunter 140 Strassenbahnen aufweist und gegen das Vorjahr um 33 Mitglieder gewachsen ist. Die Einnahmen des Vereins beliefen sich auf rund 20 000 Frs., die Ausgaben, welche durch umfangreiche Veröffentlichungen und die durch das Studium der elektrischen Betriebe erwachsenen Reisekosten gegen die Vorjahre eine Erhöhung erfahren haben, auf 16 000 Frs. Für die Rechnungslegung wurde Decharge ertheilt.

Es gelangte nunmehr der erste Punkt der Tagesordnung, die Frage der Gleiskreuzungen, zur Berathung. Der Referent, Herr Director Amoretti-Turin, trat in seinem Bericht dafür ein, dass man bei den Gleiskreuzungen Alles thun solle, was nöthig aber Nichts, was entbehrlich sei, und wandte sich vor Allem gegen das Widerstreben der Vollbahnen, das Einschneiden ihrer Schienen für das Passiren der Räderspurkränze der Strassenbahnwagen zuzulassen. Wenn dasselbe auch vielleicht unbequem wäre, so könne doch von einer Gefährdung des Betriebes nicht die Rede sein, und auch für die Vollbahnen bestehe eine gewisse Pflicht, im allgemeinen Interesse kleine Belästigungen zu tragen. Von diesem Gesichtspunkt aus seien in Belgien einzelne Vollbahnlinien durch die Staatsbehörden gezwungen worden, eine Einkerbung ihrer Schienen für die Kreuzung mit einer Vicinalbahn zuzulassen. Was nun die Sicherheitsmaassregeln für den Betrieb anbetrifft, so hält der Berichterstatter für Pferdebahnen und elektrisch betriebene Bahnen besondere Distanzsignale nicht für nöthig, besonders dann nicht, wenn Wärter oder Barrièren vorhanden sind. Für Dampfbahnzüge seien mit den Barrièren verkuppelte, auf der Vollbahn aufgestellte Signale zu empfehlen, so dass die Bahn nie nach beiden Richtungen hin



frei sein könne. Entgleisungsweichen erfüllten in seltenen Fällen ihren Zweck. Herr Amoretti schloss seinen Bericht mit einigen Schlussfolgerungen, welche die Anlage, die Sicherheitsvorrichtungen, Betrieb, Unterhaltung und Kosten der Kreuzungen, sowie das Verfahren bei Streitfällen betreffen.

In der anschliessenden Discussion wurde festgestellt, dass die Behandlung der Strassenbahnen bei den Vollbahnkreuzungen eine ziemlich ungleichmässige ist. Während an manchen Stellen ein gewisses Entgegenkommen gezeigt wird, und die Vorschriften bezüglich der unzulässigen Einkerbung der Vollbahnschienen nur für die von Schnellzügen befahrenen Strecken aufrecht erhalten sind, werden bei anderen Verwaltungen harte Bedingungen für die Anlage, Unterhaltung und Wartung der Kreuzungen den Strassenbahnen auferlegt.

Die Herren Thonet-Mailand und Hippe-München liessen sich speciell über die drakonischen Bestimmungen aus, welche die Verantwortlichkeit für alle, gleichgültig aus welcher Veranlassung entstandenen, Unfälle bei den Kreuzungen den Strassenbahnen zuschieben. Herr Fromm-Berlin sprach die Erwartung aus, dass nach den neuesten ministeriellen Anweisungen für die Behandlung der Kleinbahnen in Preussen eine etwas mildere Praxis Platz greifen werde, und wies unter Bezugnahme auf die Fragebogenbeantwortung der Localbahn-Bau- und Betriebs-Gesellschaft Vering & Wächter darauf hin, dass in letzter Zeit in Baden auch für Strecken, welche von Schnellzügen befahren werden, Kreuzungen der Vollbahnschienen mit Unterbrechung derselben in der Form zugelassen seien, dass besondere Kreuzungsstücke aus Krupp'schem Gussstahl eingelegt seien. Unzuträglichkeiten hätten sich bisher nicht ergeben, und seien die Stösse nicht grösser, als sie erfahrungsmässig bei dem Durchfahren von Weichen und Herzstücken auf den Bahnhöfen einzutreten pflegen. Einem Antrage, die Schlussfolgerungen des Herrn Amoretti zu Beschlüssen der Versammlung zu machen, trat auch Herr Clauss-Dresden mit dem Wunsche bei, dass noch ein Zusatz über die Verantwortlichkeit bei Unfällen gemacht werde.

Dieser Zusatz erhielt nach dem Vorschlage des Herrn Fromm die Fassung: Es erscheint gerechtfertigt, dass die Strassenbahn nur für die Unfälle verantwortlich gemacht werde, die an der Kreuzungsstelle in Folge der Anlage und des Betriebes des Gleis-Ueberganges oder durch Verschulden der Strassenbahnbeamten eintreten, jedoch nicht für solche Unfälle, welche durch die zur Ueberwachung der Kreuzung angestellten Eisenbahnbediensteten, oder durch Mängel der von der Vollbahn vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen oder durch höhere Gewalt verursacht werden.

Die Schlussfolgerungen des Referenten gelangten mit einigen Abänderungen bezüglich der Entgleisungsweichen, welche von den Herren de Burlet-Brüssel und Thonet unter gewissen Bedingungen für empfehlenswerth gehalten wurden, zur Annahme.

Den Bericht über die den Oberbau betreffenden Fragen trug an Stelle des verhinderten Berichterstatters Herrn Baurath Fischer-Dick-Berlin Herr Nonnenberg vor. Es wird darin ausgeführt, dass in letzter Zeit der mit der Phönix-Rillenschiene hergestellte Oberbau die umfangreichste Verwendung gefunden hat und auch für Motorenbetrieb die nöthige Stärke und Dauerhaftigkeit besitzt. Nach diesem ist der verbesserte Haarmann'sche zwei- und dreitheilige Oberbau vielfach verlegt und wird ebensowohl für Motorenbetrieb als genügend erachtet. Die Hartwich-Schiene mit angenieteter Schutzrippe ist mit bestem Erfolg in München eingeführt und hat sich dort sowohl für Pferde-, als auch für Motorenbetrieb dauernd gehalten. Die übrigen Systeme haben mehr oder weniger den gesteigerten Ansprüchen des Motorenbetriebes weichen müssen.



Alle Constructionstheile sind nach den im Betrieb gemachten Erfahrungen nach und nach verstärkt worden. Man verwendet Schienen bis zu 40—42 kg Gewicht pro Meter, Oberbau (Haarmann'sche Schwellenschiene) von ca. 100 kg, Phönix-Oberbau mit Beischiene von 200 kg pro Meter Gleis. Schienenstege unter 7 mm Stärke sind zu widerrathen. Als Material wurde bei Phönix-Oberbau bis vor Kurzem Thomas-Stahl mit ca. 50 kg Festigkeit benutzt, welcher sich aber als zu weich erwiesen hat. Neuerdings wird nach einem patentirten Rückkohlungsverfahren, bei welchem durch Zusatz von 4 % Kohle ein Stahl mit grosser Festigkeit von 60—70 kg erzielt wird, ein widerstandsfähiges Material gewonnen. Der bei den Haarmann- und Hartwich-Schienen verwendete Bessemerstahl von 55—60 kg Festigkeit hat sich überall als gleichartiges Materal vorzüglich bewährt. In Berlin hat man im letzten Jahre Versuchsstrecken mit Siemens-Martin-Stahl gelegt.

Aus der folgenden Discussion konnte nach den Mittheilungen der Vertreter der bei Oberbaulieferungen concurrirenden Hauptwerke Phönix und Osnabrücker Stahlwerk mit Befriedigung constatirt werden, in welchem Maasse beide Werke, wenn auch auf verschiedenen Wegen, bestrebt sind, von den Erfahrungen der Bahnen zu lernen und dem Schlusswort des Fischer-Dick'schen Referates, dass für den Strassenbahnoberbau das Beste gerade gut genug sei, Rechnung zu tragen. Den wunden Punkt des Oberbaues bilden die Stossverbindungen, und sind auf diesem Gebiete in den letzten Jahren manche beachtenswerthe Constructionen entwickelt worden. Das Osnabrücker Stahlwerk fertigt einen Stoss mit Ueberblattung der einseitig versetzten Schienenstege an, so dass von dem Ende jeder Schiene die Hälfte von Kopf und Fuss weggeschnitten wird. Phönix hat neuerdings für die grosse Berliner Pferdebahn eine Halbstossconstruction (System Schmidt) geliefert, bei welcher eine Lasche besonders kräftig ausgebildet ist, mit ihrem oberen Theil die Hälfte des Schienenkopfes ersetzt und mitbefahren wird.

Herr Hippe-München trat warm für die Hartwich-Schiene ein, welche auf der Münchener Strassenbahn überraschend gute Resultate gezeigt habe, während andere Systeme bei einzelnen Bahnen schon nach 4 Jahren die Auswechslung von Schienen erforderlich gemacht hätten. Die ideale Lösung würde eine stosslose Schiene sein, welche man neuerdings in Amerika durch elektrische Schweissung der Schienenenden sich herzustellen bemüht habe. Eine Beschränkung der Stösse werde durch die Verwendung möglichst langer Schienen herbeigeführt, doch werde hierbei auch durch die Transportfähigkeit derselben eine Grenze gesetzt.

Die von Herrn Haarmann gegen die elektrische Schweissung erhobenen Bedenken, wonach durch die Verhinderung der Dilatation Spannungen und Verwerfungen der Schienen unvermeidlich seien, bestätigte auch Herr Dr. Otten durch die Mittheilung, dass in Boston bei der Westendbahn von Schienen, welche mittelst elektrischer Schweissung verbunden seien, nach einem einzigen kalten Winter 20 % mit Schienenbrüchen behaftet gewesen seien. In St. Louis werde jetzt ein neues Verfahren versucht, dessen Resultate man abwarten müsse. Von verschiedenen Rednern wurde hervorgehoben, dass es im Hinblick auf den starken Wagenverkehr in Grossstädten bei dem verwendeten Schienenmaterial weniger auf grosse Zugfestigkeit, als auf besondere Dichtigkeit und Härte ankommt. In dieser Beziehung steht nach den Erfahrungen der Grossen Berliner Pferdebahn der Bessemer Stahl allem anderen Material voran. Die Abnutzung wurde dort bei einem Strassenbahnverkehr von 70 Wagen in der Stunde in sehr frequenter Strasse mit 1:30 bis

1:40 Seitengefälle und einer gegen die innere um 25–30 mm tieferen Lage der äusseren Schiene wie folgt festgestellt:

Bessemer Stahl, 10 jähriger Betrieb, Mittelschiene per Jahr $^1/_2$ mm,
Aussenschiene „ „ $^3/_4$—1 mm.

Thomasflussstahl, 7 Jahre, annähernd doppelt so starke Abnutzung.

Patentstahl, 4 Jahre, im grossen Ganzen mindestens gleich geringe Abnutzung wie bei den Bessemer Stahlschienen.

Herr Baillot, Director der „Compagnie des Tramways du Departement du Nord“ in Lille, berichtete darauf über die Frage der Pferdefütterung. Aus den von 16 Gesellschaften ertheilten Fragebogenbeantwortungen ging hervor, dass die Maisfütterung mehr und mehr Boden gewonnen hat, und dass mehrere Gesellschaften, veranlasst durch die hohen Futterpreise im Jahre 1893, dazu übergegangen sind, den Hafer vollständig durch Mais zu ersetzen, ohne dass eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit der Pferde wahrnehmbar gewesen wäre. Einige Bahnen weichen den Mais in Wasser, andere schroten denselben grob; in Lille hat man den Mais durch Einlassen von Dampf in das mit Mais gefüllte Gefäss aufgekocht.

Die früher mit Gerstenzusatz angestellten Versuche haben bei einzelnen Bahnen, u. a. in Köln und München, nicht befriedigt. In neuerer Zeit haben jedoch mit Gerste die Strassenbahnen in Elberfeld-Barmen und Amsterdam, an letzterem Platz mit gequetschter Gerste, gute Erfahrungen gemacht. Ein Zusatz von Feldbohnen hat sich mehrfach bewährt.

Ein Theil der Heuration ist in Folge der Missernte im Vorjahr bei vielen Bahnen durch Häckerling, Kleie und getrocknete Träber ersetzt worden. Auch ist ein Kunstproduct „Saccharifère“ mit 8 % Proteïngehalt versucht worden, wobei sich eine Ration, bestehend aus 9 kg Saccharifère, 2 kg Mais, 1 kg Gerste, 2 kg Träber, 3 kg Heu- und Strohhäcksel bewährt hat.

Aus dem Bericht und den in der Discussion gemachten Mittheilungen ging hervor, dass man sehr wohl aus Sparsamkeitsrücksichten einen gewissen Theil von Körnerfutter durch einen anderen Nahrungsstoff ersetzen kann, wenn man die chemische Beschaffenheit der Ration entsprechend einrichtet.

Am Nachmittag des ersten Sitzungstages fand eine Besichtigung der Bahnhöfe der Kölnischen Strassenbahn statt, deren durch ihre sinnreiche Raumausnutzung und gediegene Ausführung in gleichem Maasse hervorragende Baulichkeiten für den Fachmann grosses Interesse boten. Besonders gefielen auch die Werkstätteanlagen des Nordbahnhofes, in welchen die Kölnische Strassenbahn nicht nur die Reparatur ihrer Wagen betreibt, sondern auch den Bau neuer Wagen aufgenommen hat, so dass jetzt schon ca. 50 neue Wagen daselbst fertiggestellt sind. Die Werkstätten sind sehr hell und geräumig und mit Gaskraftmaschinen, Wagenräderdrehbank, Leitspindelsupportdrehbänken, Coulissenhobelmaschine, freistehender Doppelbohrmaschine, Radialbohrmaschine, Luftdruckhammer, Bandsäge, verschiedenen Hobel- und Holzbearbeitungsmaschinen und den nöthigen kleinen Hülfsmaschinen ausgerüstet. Es wurden daselbst die neueren Oberbausysteme mit verschiedenen Stossverbindungen, welche am Vormittage besprochen waren, in Musterstücken vorgeführt; ferner waren Beschlagtheile von Wagen, verschiedene Lagermetalle, 1 Wagenheizofen nach dem amerikanischen Standard-System, Signale und Fahrtrichtungsanzeiger, sowie verschiedene andere Gegenstände aus dem Strassenbahnwesen ausgestellt. Besonderes Interesse erregten die amerikanischen Griffin'schen Wagenräder aus gehärtetem Nickeleisen (hergestellt von den New-York Car Wheel Works), welche Laufflächen von ausserordentlicher Härte besitzen



und sich namentlich im elektrischen Betriebe, bei dem nach amerikanischen Erfahrungen durch den stärkeren magnetischen Contact eine besondere Beanspruchung der Laufkränze stattfinden soll, bewährt haben. Als Curiosum erregte auch ein Fahrzeug Interesse, welches, um einem längst gefühlten Bedürfnisse abzuhelfen, nicht nur die Reinigung der Schienenspurrillen, sondern auch die gleichzeitige Aufnahme und Abfuhr des ausgehobenen Schmutzes bewirken sollte, diese Aufgabe aber doch nur in sehr unvollkommener Weise löste und zu einer praktischen Anwendung wesentlicher Verbesserung bedarf.

Am Abend vereinigten sich die Congresstheilnehmer zu einem gemüthlichen Abendessen in der Flora.

Der zweite Sitzungstag war ausschliesslich der Berathung der Frage des elektrischen Betriebes gewidmet. Der Vereinsvorstand hatte mit dem Studium dieses wichtigen Gegenstandes einen Specialfachmann, Herrn Ingenieur van Vloten-Brüssel, beauftragt, welcher die auf einer Informationsreise zu den bedeutenderen, in Europa existirenden elektrischen Betrieben gewonnenen Resultate in einem überaus klaren Berichte zusammen gestellt hat Wenn über einzelne Punkte noch kein genügender Aufschluss gegeben werden konnte, so liegt dies daran, dass einzelne Gesellschaften ihre Mittheilungen, welche zum Theil noch Geschäftsgeheimnisse sind, nicht veröffentlicht sehen wollten. Es sind daher die Angaben über die Zugkraftkosten zu einem Vergleich noch wenig geeignet, weil die Unterlagen zur Ermittelung derselben nicht gleichmässig zusammengestellt sind, und einzelne Zahlen einer Bahn Ausgaben mit enthalten, welche bei einer anderen nicht eingerechnet sind. Für eine mit Accumulatoren betriebene Bahn sind die reinen Zugkraftkosten (ohne Generalkosten etc.) zu 22,59 Centimes pro Wagenkilometer angegeben, für 3 Bahnen mit Luftleitung (eingerechnet Unterhalt der Gebäude, Gleise, Leitungen, Maschinen, Dynamos, Wagen, jedoch nicht gerechnet Löhne für Fahrer, Schaffner, Versicherungen etc.) zu 11,54, 12,1 und 12,97 Cent.. Für andere Bahnen sind die Kosten unter Anrechnung aller Ausgaben zu ca. 30—58 Cent. pro Wagenkilometer berechnet.

In dem Bericht wurden die Vorzüge des elektrischen Betriebes gegenüber dem Pferde- und Dampfbetrieb hervorgehoben, und die Vortheile und Nachtheile der verschiedenen elektrischen Betriebs-Systeme eingehend erörtert. Die Einrichtungen von Kraftstationen, Leitung, Motoren, Betriebsmittel, Werkstätten, Verwaltung, Anlage- und Betriebskosten, Controlle und empfehlenswerthe Schemata von Rapporten, Tabellen etc. wurden beschrieben. Der Bericht fand den vollen Beifall der Versammlung.

Bei der Besprechung wünschte Herr Hippe eine Erweiterung desselben für den Fall, dass eine Bahn den Strom nicht aus einer eigenen Kraftstation, sondern von einer städtischen Lichtstation bezöge. Die Herren de Burlet und Jellinek hoben die Schwierigkeiten hervor, welche sich der Einführung des elektrischen Betriebes noch immer entgegenstellten. Bald seien es ästhetische Bedenken, bald übertriebene Anforderungen der Post- und Telegraphenbehörden, bald unerfüllbare Ansprüche der Städte, bei welchen die wirthschaftliche Seite einer nur mit grossen Opfern vorzunehmenden Betriebs-Umwandlung nicht genügend gewürdigt würde, und ohne Rücksicht auf die nöthige Amortisation der Anlage Concessionsbedingungen veranlasse, welche für ein rationell bewirthschaftetes Unternehmen nicht erfüllbar seien.

Herr Fromm bemängelte die Unübersichtlichkeit der bisher gebotenen Aufstellungen für die Zugkraftkosten. Es fehle noch immer die Gleichmässigkeit der Berechnungsweise, wodurch allein ein zuverlässiger Vergleich mit dem Pferde- und Dampfbetrieb und den verschiedenen elektrischen Betriebssystemen unter sich möglich sei. Der Verein möge für



die weitere Behandlung der Frage, die für die nächsten Jahre nicht von der Tagesordnung verschwinden würde, ein einheitliches Buchungsschema für die Ausgaben des elektrischen Betriebes entwerfen und dabei klar stellen lassen, welche Kosten von Ersatztheilen der elektrischen Motoren als Betriebsausgaben zu verrechnen, und welche aus Erneuerungs- und sonstigen Fonds zu beschaffen seien.

Herr Director Röhl-Hamburg gab interessante, durch praktische Erfahrung im Betrieb der Hamburger Strassenbahn festgestellte Zahlen über die Betriebskosten. Durch übertriebene Versprechungen seitens der Elektricitäts-Gesellschaften und übertriebene Erwartungen seitens der Bahnen und Behörden sei die Einführung der an sich zweifellos vortheilhaften Betriebsweise vielfach verzögert worden. Die vermehrten Einnahmen seien nicht allein dieser, sondern besonders den vermehrten Leistungen zuzuschreiben, und seien z. B. in Hamburg um 40 % Mehreinnahmen zu erzielen, 60—80 % mehr Wagenkilometer als früher im Pferdebetrieb zu fahren. Die Kostenanschläge für die Einrichtung des elektrischen Betriebes seien gewöhnlich zu niedrig, da von vornherein grössere Summen für den Ersatz unbrauchbarer Schienen vorgesehen werden müssten. Die Hamburger Strassenbahn beziehe den Strom von der städtischen Centralstation zum Preise von 12,5 Pf. pro Kilowattstunde, unter Gewährung von 20 % Rückvergütung, und seien von der Elektricitätsgesellschaft „Union" die Zugkraftkosten pro Wagenkilometer in max. mit 16,28 Pf. garantirt. Die Stromkosten pro Wagenkilometer betrügen ca. 5 Pf.; mit den sonstigen Ausgaben für Reparatur, Amortisation etc., jedoch excl. der Löhne für Fahrer, würden sich im Durchschnitt die Kosten pro Wagenkilometer auf 11—12 Pf. stellen. Mit einer durchschnittlichen Amortisation der elektrischen Anlage von 4 % würde man auskommen, so dass selbst für grosse Städte, in denen man mit einer 60 %igen Platzbenutzung rechnen könne, immerhin eine mindestens 25 jährige Concession erforderlich sei, während man für kleinere Städte weit höhere Zahlen anrechnen müsse.

Herr Hippe-München erörterte eine Vergleichsrechnung der Münchener Trambahn für die Umwandlung einer Pferdebetriebslinie in solche mit elektrischem Betrieb und gelangte dabei zu dem Ergebniss, dass unter Annahme eines Stromverbrauchs von 8 Kilowatt pro Wagenstunde (nach Angaben aus Boston) und einem Preis von 15 Pf. pro Kilowatt, wie er z B. in Frankfurt a. M. für motorische Zwecke bei grösserem Verbrauch gezahlt werde, die Wagenstunde 1,20 Mk. und bei einer Geschwindigkeit von 15 km pro Stunde incl. der Aufenthalte das Wagenkilometer 8 Pf. kosten würde. Hierzu kämen noch 7 Pf. pro Kilometer an Verzinsung und Amortisation der elektrischen Anlage, so dass die Zugkraftkosten pro Wagenkilometer 15 Pf. betragen würden, während dieselben sich jetzt in München bei Pferdebetrieb nur auf 14 Pf. stellen. Nur bei einem Preise von 6 statt 8 Pf. für den Stromverbrauch pro Wagenkilometer und Annahme einer Verkehrssteigerung um 13 % der Betriebseinnahmen würde in München der elektrische Betrieb nicht unvortheilhafter als der jetzige Pferdebetrieb arbeiten. Aus den Betriebsergebnissen der mit sehr schwierigen Steigungsverhältnissen arbeitenden Remscheider Strassenbahn theilte Herr von Hagen mit, dass sich der Stromverbrauch für 1 Wagenkilometer auf 750—780, im Durchschnitt auf 770 Watt, und die Zugkraftkosten excl. Wagenführer und Amortisation auf 10,96 Pf. gestellt hätten. Herr Köhler-Berlin hielt bei einer weiteren Bearbeitung der Frage auch die nähere Betrachtung des Accumulatorenbetriebes für wünschenswerth, welcher für grosse Städte, die sich gegen das Oberleitungssystem ablehnend verhielten, als einzige Lösung der Frage des elektrischen Betriebes zunächst in Frage kommen würde.

Herr Michelet zog aus dem gehaltvollen und objectiven Berichte des Herrn van Vloten und aus den stattgehabten Erörterungen den Schluss, dass nach Lage der Verhältnisse das Material für eine bestimmte Resolution noch nicht reif sei. Die Frage des elektrischen Betriebes werde noch weiter bearbeitet werden, und sei zur Klärung mancher noch zweifelhafter Punkte die einheitliche Benutzung des vom Verein aufgestellten Buchungsschemas empfehlenswerth. Die Vortheile des elektrischen Betriebes seien unbestreitbar, doch müssten die Bahnen, bei welchen eine Umwandlung der thierischen in elektrische Zugkraft in Frage käme, mit Rücksicht auf die grossen Anlagewerthe recht vorsichtig zu Werke gehen und vor Allem die Concessionen entsprechend gestalten.

Hierauf gab Herr Feldmann eine durch zahlreiche Zeichnungen erläuterte Beschreibung der Langen'schen Schwebebahn, welche bestimmt ist, zur Entlastung des Strassenverkehrs elektrisch betriebene und an hoch gelegenen, durch Säulen getragenen Schienen hängende Wagen zu schneller Personenbeförderung zu benutzen. Das System, von welchem auch eine Probestrecke in der Wagenfabrik von van der Zypen & Charlier vorgeführt wurde, ist mit seinen Sicherheitsvorrichtungen für den einzelnen Wagen wie für den ganzen Betrieb sehr sinnreich durchdacht, wird aber wohl zur praktischen Verwerthung noch nach verschiedenen Richtungen hin umgestaltet und insbesondere bezüglich der Anlagekosten, welche sich ohne die elektrische Einrichtung auf ca. 300000 Mk. pro Kilometer stellen sollen, wesentlich vereinfacht werden müssen.

Am Nachmittage fand eine Besichtigung der Wagenfabriken vormals P. Herbrand & Co. in Köln-Ehrenfeld und van der Zypen & Charlier in Deutz statt. Beide Fabriken führten ihre neuesten Wagenconstructionen für Dampf-, elektrischen und Gasmotorbetrieb vor. In der Deutzer Fabrik erregte ein Gasmotorwagen Lührig'scher Construction besonders Interesse, und fanden die zahlreichen, aus gepresstem Schmiedeeisen hergestellten Wagendetails, wie Fusstritte, Winkelstücke, Achsbüchsen, Rahmenstücke u. s. w. wohlverdienten Beifall.

Am dritten Sitzungstage erstattete zunächst Herr Director Neufeld-Crefeld Bericht über die Frage der Schmiermaterialien. Aus den Beantwortungen der Fragebogen geht hervor, dass die Mehrzahl der Bahnen Mineralöl zum Schmieren der Locomotiven und Wagen verwendet; einzelne Bahnen gebrauchen Starrschmieren, welche zwar reinlicher und theilweise auch billiger als Oel sein sollen, doch gewisse Bedenken bezüglich schnellerer Abnutzung der Reibungsflächen aufkommen lassen. Die Kosten pro 1000 Achskilometer schwanken bei Locomotiven von 2,40 Mk. bei der Ferrovie Nord Milano, bis 8,73 Mk. bei der Münchener Trambahn, bei den Wagen von 5 Pf. bei der Hamburger Strassen-Eisenbahn bis 22 Pf. bei der Aachener Kleinbahn-Gesellschaft und gar 33,6 Pf. bei der Società du Tramways à vapore nella Provincia di Torino. Oertliche Verhältnisse haben grossen Einfluss auf die Kosten der Schmierung. Bahnen auf staubigen Chausseen weisen einen ungleich grösseren Verbrauch an Schmiermaterial auf als solche auf gepflasterten Strassen oder auf sorgfältig befestigtem eigenem Bahnkörper. Ferner ist die Art der Oelzuführung, namentlich bei Cylindern und Schiebern, von Bedeutung, und haben sich die in neuerer Zeit eingeführten „Selbstöler“ (Apparate der Vacuum-Oil-Company, Simon'sche Selbstöler, Latowski'sche Schmierapparate etc.) gut bewährt. Für die Wagen erhält sich die alte Schmierung mittelst Docht und Polster von unten bei Verwendung dickflüssigen Oels im Sommer, etwas dünneren im Winter. Als Lagermetall hat sich Aluminiumbronce weniger bewährt als Rothguss- und Weissmetalllager. In letzter Zeit sind erfolgreiche Versuche mit einer amerikanischen Legirung, welche



aus 77 % Kupfer, 15 % Blei und 8 % Zinn besteht, gemacht worden. Dieselbe soll die Lagerflächen weniger als Rothguss mit Weissgussstreifen angreifen und geringeren Oelbedarf haben.

Die Einführung der Oelprämien wurde als rationell angesehen. Eine Gesellschaft hat damit Ersparnisse bis zu 20 % erzielt. In der anschliessenden Discussion wurde von den Herren Thonet und Moyaux die Fortsetzung der Versuche mit Selbstölern und verschiedenen Lagermetallen warm empfohlen, von Herrn Fromm die Ausdehnung der Beobachtungen auf den elektrischen Betrieb, über welchen bisher noch kein Vergleichsmaterial vorläge, befürwortet.

Herr Director Dräger berichtete hierauf über die Erfahrungen mit Strickeisenbeschlag der Pferde, welcher sich in den letzten Jahren bei den grossen Gesellschaften weiter eingeführt hat. Mehrere Bahnen, u. A. die Grosse Berliner Pferdeeisenbahn, die Kölnische Strassenbahn, verwenden bei den Vorderfüssen allgemein Strickeisen und wollen dieselben wie die München-Gladbach-Rheidter Strassenbahn auch für die Hinterfüsse der Pferde in Aussicht nehmen, sobald es den Fabrikanten der Strickeisen gelungen sein wird, den Zehenrand der Hintereisen genügend stark und widerstandsfähig zu machen. Für Vordereisen wurde eine Haltbarkeitsdauer von 33—36,5 Tagen erreicht, und wird trotz des etwas höheren Preises von 30—42 Pf. gegen 18—23 Pf. für gewöhnliches Eisen der Vortheil der Schonung und der längeren Erhaltung des theuren Pferdematerials für ausschlaggebend gehalten, um die weitere Einführung anzustreben. Nach Mittheilung des Herrn Directors Köhler-Berlin beschlägt ein eingeübter Schmied jetzt pro Tag 15 % Pferde mit Strickeisen mehr als früher mit gewöhnlichem Eisen.

Es folgte sodann eine Besprechung der von der vorjährigen Versammlung her vertagten Frage der Tarifbildung, über welche ein Bericht des Herrn Moyaux-Brüssel vorlag. Aus dem eingegangenen Material ging hervor, dass sich bei städtischen Strassenbahnen eine Klasseneintheilung der Wagen nicht empfiehlt. Die Fahrpreise richten sich nach den örtlichen Verhältnissen und betragen im Allgemeinen 10 Cent. oder 10 Pf. für ca. 2 Kilometer. Daneben haben sich Serienbillets mit 15—33 % Ermässigung und besonders Personenabonnements bewährt, um eine regelmässige Kundschaft heranzuziehen.

Bei den Dampfstrassenbahnen mit Vorort- und ländlichem Verkehr kann das Vorhandensein zweier Wagenklassen eher am Platze sein; doch muss man hier eingehende Versuche über das zweckmässige System anstellen und die Fahrpreise ganz dem Charakter und den wirthschaftlichen Verhältnissen der Gegend anpassen. Einzelne italienische Dampfstrassenbahnen gewähren sehr niedrige Fahrpreise und geben Rückfahrtkarten mit 20—25 % Ermässigung aus. Die Gütertarife bildeten wiederholt den Gegenstand von Berathungen der Congresse. Nach dem Ausspruch des Herrn de Bruyn sollen die Vicinalbahnen ein verbessertes Rollfuhrwesen, und desshalb ihre Tarife so einfach wie möglich sein. Nach diesem Grundsatz haben viele belgische Vicinalbahnen folgende einfache Klassificirung: I. Eilgut-Verkehr, II. Frachtgut-Verkehr. Hierunter 1. unvollständige Ladungen (mit einigen Ausnahmen), 2. vollständige Ladungen (mit einigen Ausnahmen). Letztere werden wieder eingetheilt in Klasse: A. Bedeckte Wagen (Minimaltaxe 5000 Kilo). B. Unbedeckte Wagen (Minimaltaxe 5000 Kilo). C. Unbedeckte Wagen (besondere Klassificationen). Eine Tarifirung nach dem Werthe der Waaren hat sich weniger eingeführt; einzelne italienische Bahnen, wie die Società dei Tramways Interprovinciali, bei denen die Concurrenz mit Vollbahnen in Frage kommt, haben sich dazu verstanden. Im Allgemeinen kommt auch die Concurrenz mit dem gewöhnlichen Fuhrwesen in Betracht.



Das Transportkartensystem (ohne Frachtbrief), welches bei niederländischen und italienischen Strassenbahnen für den Stückgutverkehr mit Erfolg eingeführt ist, erleichtert und vereinfacht den Verkehr. Diese Transportkarten werden dem zu versendenden Kolli angeheftet oder aufgeklebt, enthalten die Adresse des Empfängers und entsprechen einer festen Taxe, welche zur Beförderung eines bestimmten Gewichts (Höchstgrenze 100 kg) auf eine bestimmte Entfernung berechtigt. Jede Eintragung, Quittung oder sonstige Formalitäten fallen fort. Die Stücke werden an den Stationen ausgeladen und vom Empfänger abgeholt. Nach Mittheilungen des Herr Thonet hat man diese Einrichtung bei der Società per le Ferrovie del Ticino durch Karten mit Empfangsbescheinigung, Karten mit Nahnahme, Karten mit Zustellung in's Haus, Hin- und Zurückkarten zur Rücksendung der leeren Verpackungen erweitert. Herr Hamelink hat in Herenveen auch Bestellkarten damit verbunden, so dass man irgend eine Waare zur Lieferung von einem an der Bahn gelegenen Orte bestellen und durch die Bahn mit derselben Karte zugestellt bekommen kann.

Die deutschen Bahnen werden aus diesen Mittheilungen manche beachtenswerthe Winke entnehmeu können.

Der Nachmittag wurde durch einen Ausflug in das Siebengebirge, verbunden mit einer Besichtigung der Bonner Dampfstrassenbahn und der Zahnradbahnen auf den Drachenfels und den Petersberg ausgefüllt. Die geschmackvoll ausgestatteten, von der Waggonfabrik van der Zypen & Charlier gebauten Wagen der Dampfstrassenbahn Bonn-Mehlem fanden grossen Beifall. Die landschaftlichen Schönheiten des Siebengebirges kamen in Folge des eingetretenen regnerischen Wetters auf den schönen Aussichtspunkten des Drachenfels und Petersbergs nicht in vollem Maasse zur Geltung. Um so fröhlicher wurde die Stimmung der Festtheilnehmer; Gesang, Poesie und humoristische Reden wechselten mit den warm empfundenen Grüssen, welche die theilweise von weiter Ferne hergekommenen Gäste aus ihrer Heimath dem Verein und dem Rhein überbrachten, in bunter Folge ab. Der Rhein bewährte wieder seine alte Zauberkraft, die Herzen auf zu machen, und als am Abend der prächtig ausgestattete Dampfer „Elsa“ die Festtheilnehmer zur Heimfahrt aufgenommen hatte, als von den Bergen und an den Ufern farbige Feuer aufflammten, während Raketen und Leuchtkugeln das majestätisch den Rhein hinabgleitende Schiff begrüssten, da war des Jubels kein Ende. Die auswärtigen Collegen stimmten mit vollem Herzen in die Rheinlieder ein, und der Mond, welcher hin und wieder zwischen den Wolken hindurch einen neugierigen Blick auf die bunte internationale Gesellschaft des Dampfers warf, wird seine helle Freude darüber gehabt haben, in welchen verschiedenen Sprachen der „Rheinlust“ Ausdruck gegeben wurde.

Am letzten Sitzungstage berichtete Herr Hamelink, Director der „Nederlandsche Tramway Maatschappy“ über die Frage der Wagenheizung. Zu derselben haben sich 15 Gesellschaften, 11 mit städtischem und 4 mit Vicinalbetrieb geäussert und verschiedene Systeme: Coaks- oder Briquett-Heizung, Warmwasser-Heizung, Dampfheizung, elektrische Heizung mit mehr oder weniger Erfolg versucht. Letztere wird besonders von der Dresdener Strassenbahn empfohlen und soll ca. 90 Mk. Anlagekosten pro Wagen und 2 Mk. bis **2,30** Mk. Betriebskosten pro Tag und Wagen bei 18stündigem Betriebe verursachen.

Ueber die Zweckmässigkeit der Heizung der im Innern der Städte verkehrenden Wagen sind die Ansichten sehr getheilt. Für Strassenbahnen im Innern der Städte wird eine Heizung der Wagen, da die Fahrgäste nur kurze Zeit in denselben verweilen, von



manchen Bahnen für entbehrlich, von einzelnen, denen sich, wie in Frankfurt a. M., auch die Behörden in Folge eingegangener ärztlicher Gutachten angeschlossen haben, für gesundheitsschädlich gehalten. Für Vicinal- und Vorortbahnen wird dagegen die Heizung für angezeigt erachtet, und bietet hier bei Dampfstrassenbahnen die Heizung mittelst aus der Locomotive entnommenen Dampfes unverkennbare Vorzüge.

Herr Ziffer, Vicepräsident der „Kolomaer Localbahnen" in Wien, gab hierauf einen Auszug aus seinem inhaltreichen Berichte über die bei den Strassen- und Kleinbahnen verwendeten verschiedenen mechanischen Motoren. Derselbe behandelte zunächst die Systeme der feuerlosen Motoren, gab über die Construction und Erfolge der feuerlosen Locomotiven von Lamm-Francq, welche besonders in Frankreich und auf industriellen Werken Westdeutschlands eingeführt sind, Aufschluss und theilte mit, dass die Betriebskosten bei französischen Strassenbahnen sich für derartige 9—16 Tonnen schwere Locomotiven in den Grenzen von 0,33—0,442 Frs. pro Kilometer bewegen. Es wurden dann die Natron-Locomotiven von Honigmann, die Pressluftmotoren von Mekarski u. A. besprochen, von denen die Mekarski'schen Motoren mit einigem Erfolg, u. A. in Bern, in neuerer Zeit Eingang gefunden haben.

Die Kabelbahnen mit Seilbetrieb haben bei starken Neigungsverhältnissen (bis 1:6) und bei hohen Ansprüchen an die Leistungsfähigkeit in Amerika, besonders in San-Francisco und Chicago, neuerdings auch in Melbourne in Australien, bedeutende Erfolge aufzuweisen, und scheinen auch in England Boden zu gewinnen. Die Betriebskosten schwanken von 27—71 Cent. pro Wagenkilometer, die Anlagekosten sind sehr hoch, und gewisse Nachtheile, wie der völlige Stillstand des Betriebes bei einer Beschädigung der Maschinenanlage oder bei einem Seilbruch, sind von dem System unzertrennlich. Sodann wurden die neueren Gas- und Petroleummotorwagen nach den Systemen Connelly, Daimler, Lührig u. A. besprochen, welche sich theilweise noch im Versuchsstadium befinden. Auch über die Ammoniak- und Kohlensäure-Motoren wird man erst längere Erfahrungen abwarten müssen.

In neuester Zeit macht ein Dampfmotor von Serpollet von sich reden, mit welchem auf einer 4 km langen Strecke mit Steigungen 1:20 von der Pariser Strassenbahn-Gesellschaft erfolgreiche Versuche angestellt sind. Ein mit 40 Personen besetzter Wagen im Gesammtgewicht von 7800 kg soll hierbei Geschwindigkeiten von 20—25 km erzielt und nur einen Coaksverbrauch von 1,5 kg per Kilometer aufgewiesen haben. Der Dampferzeuger besteht aus einem aus eingepressten Stahlröhren zusammengesetzten Rohrsystem mit einer Heizfläche von 4 qm, in welchem überhitzter Dampf von 15 Atm. Spannung hergestellt wird; eine Rostbeschickung soll für 4 km Weg ausreichen. Der durch den Dampfapparat beanspruchte Raum hat die Dimensionen 1,03 m Höhe, 0,57 m Breite und 0,72 m Länge; der Apparat soll nur 600 kg wiegen. Das Triebwerk des Wagens (2 Cylinder mit um 90° versetzten Kurbeln und Kettenübertragung auf die Achsen) befindet sich unter den Sitzen und wird von der Plattform des Wagens aus gesteuert. Durch die Abführung der Heizgase wird eine Heizung des Wagens ermöglicht. Jedenfalls sind die bisherigen Ergebnisse sehr beachtenswerth und sollten Vorortbahnen mit schwachem Verkehr zur näheren Beschäftigung mit dem Serpollet'schen Dampfmotorwagen veranlassen. Herrn Ziffer, welcher sich durch die gründliche Sammlung und Sichtung des Materiales über die Motorenfrage um den Verein sehr verdient gemacht hat, wurde für seine Arbeit lebhafter Beifall zu Theil.



Herr Director Stössner-Dresden hielt sodann einen Vortrag über den Lührig'schen Gasmotorwagen, welcher nach verschiedenen missglückten, mehr auf die ganze Disposition des Wagens, als auf Mängel des Motorsystems zurückzuführenden Versuchen nunmehr in ein Stadium gerückt zu sein scheint, in welchem mit der praktischen Verwendbarkeit zu rechnen ist. Die neueste Construction dieses Wagens ist seit mehreren Monaten auf der Deutschen Strassenbahn in Dresden und wird jetzt auch bei der Dessauer Strassenbahn in Betrieb gestellt. Der Motor soll geräuschlos arbeiten und einschliesslich des für die Gaskraftmaschinen der Komprimirstation nöthigen Gases nur einen Verbrauch von 0,473 cbm rohen Leuchtgases pro Wagenkilometer haben. Die Gasfüllung reicht für eine Fahrt von 8800 m aus.

Zur Beurtheilung der Frage, ob trotz der billigen Betriebskosten der Lührig'sche Gasmotor und ebenso auch der Serpollet'sche Dampfmotor mit der elektrischen Betriebskraft ernstlich in Concurrenz treten können, reichen die bisherigen Erfahrungen nicht aus, und wird besonders über den Verschleiss und die Reparaturbedürftigkeit der Motoren erst Klarheit verschafft werden müssen.

Herr Michelet sprach hierauf den Referenten den Dank der Versammlung aus, ebenso Herrn Nonnenberg für die vorzügliche Bearbeitung des für die Berichte eingegangenen Materials. Es folgte die Genehmigung des Etats mit 16000 Frs. in Einnahme, 14000 Frs. in Ausgabe, die einstimmige Wiederwahl der nach dem Turnus ausgeschiedenen Vorstandsmitglieder, der Herren Michelet, Gèron und Schadd, und die Neuwahl des Herrn Director v. Jellinek-Budapest an Stelle des ausgeschiedenen Herrn v. Turba-Wien.

Die Erledigung der von dem Vorstand aufgeworfenen Frage, ob es nicht mit Rücksicht auf eine gründlichere Vorbereitung des einlaufenden Materials rathsamer sein würde, statt der bisher jedes Jahr abgehaltenen Hauptversammlung solche nur alle 2 Jahre in Aussicht zu nehmen, wurde dem Ermessen des Vorstandes anheimgestellt, dabei aber die Erwartung ausgesprochen, dass in der Zwischenzeit wissenswerthe Neuerungen durch Veröffentlichung seitens des Vereinsvorstandes zur Kenntniss der Mitglieder gebracht würden. Für die nächste Versammlung waren ein passender Ort in der Schweiz, Basel oder Zürich, und Stockholm in Vorschlag gebracht; letztere Stadt fand die Zustimmung der Versammlung.

Das von der Kölnischen Strassenbahngesellschaft am Abend des letzten Sitzungstages im Casino am Augustinerplatz den Vereinsmitgliedern dargebotene Festbanket, an welchem sich auch die Spitzen der Behörden betheiligten, vereinigte nochmals die Congresstheilnehmer an froher Tafelrunde. Herr Oberbürgermeister Becker stellte in einer mit feinem Humor gewürzten Rede dem Verein das Zeugniss aus, dass er selten eine Versammlung zu begrüssen gehabt hätte, welche mit so wohl vorbereitetem Material gekommen sei, und so fleissig gearbeitet hätte, wie die diesjährige des Strassenbahn-Vereins. Auch Herr Eisenbahnpräsident Rennen gab seiner besonderen Befriedigung über die Vereinsleistungen Ausdruck und hoffte, dass die gegebenen Anregungen für die weitere Entwickelung des Kleinbahnwesens segensreich wirken würden. Dem Vorstand des Vereins und dem Kölner Localcomité wurde für die geschickte Leitung der Hauptversammlung und die schönen Arrangements zur Belehrung und Unterhaltung der Theilnehmer von allen Seiten wohlverdienter Dank ausgesprochen. Möge der Dank auch an dieser Stelle wiederholt werden!

Am nächsten Tage fand noch seitens eines Theiles der Vereinsmitglieder eine Besichtigung des Eisenwerks Phönix in Ruhrort und der von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und der Firma Bachstein gebauten elektrischen Strassenbahn in Essen statt. Ein anderer Theil besuchte das Hörder Werk, und die gleich-



falls von ebengenannter Elektricitätsgesellschaft für elektrischen Betrieb nach dem System Sprague eingerichtete Dortmunder Strassenbahn, auf welcher seit Einführung der elektrischen Betriebsweise der Verkehr sich in überraschender Weise entwickelt hat. Auf dem Hörder Werk erregte die neu hergestellte Versuchsstrecke einer elektrischen Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuführung besonderes Interesse und gab der Hoffnung Raum, dass durch diese Anordnung die Einführung des elektrischen Betriebes in grossstädtische Strassen wesentlich erleichtert werden könnte. Der Canal zur Aufnahme und Ableitung der Niederschläge wird bei der Construction durch gepresste Stahlblechplatten hergestellt, die Stromzuführung liegt hoch und in gleicher Weise geschützt gegen Berührung von aussen wie gegen die Niederschläge und soll trotzdem für etwaige Reparaturarbeiten leicht zugänglich sein. Einer allgemeinen Einführung werden sich die noch recht hohen Kosten, welche incl. des zu dem elektrischen Betrieb nöthigen Theils des Oberbaues 75 Mk. für das Metergeleis betragen sollen, vorläufig hinderlich erweisen.

Die Kölner Versammlung hat den Theilnehmern recht interessantes Material und durch den gegenseitigen Austausch der gesammelten Erfahrungen, neben der Anregung neuer Gesichtspunkte, manche Bereicherung des Wissens verschafft. Da die Frage des elektrischen Betriebes für die nächste Zeit das Feld beherrschen wird, so kann es sich der Berichterstatter nicht versagen, nach dem Ergebniss der Verhandlungen, sonstigen Mittheilungen und eigenen Beobachtungen, folgende lediglich mit Rücksicht auf den Betrieb empfehlenswerthe Gesichtspunkte für die Anlage elektrischer Strassenbahnen zusammenzustellen, wobei die Seite der mehr oder weniger schwierigen technischen Ausführbarkeit oder der Kosten vorläufig ausser Acht bleiben möge:

1. Ideal: Motorische Kraft auf dem Wagen, Unabhängigkeit von Leitung oder Centralstelle. Angenähertes Ideal, Accumulatorenbetrieb, vorläufig noch nicht spruchreif.
2. Betrieb mit Stromzuführung durch Oberleitung, Rückleitung durch die Schienen. Das ganze Bahnnetz ist in getrennte Sectionen zu theilen, von denen jede einzeln ein- und ausgeschaltet werden kann und bei einer Betriebsstörung, einer Beschädigung oder einem Kurzschluss, diese Störung in der Centralstation ananzeigt und eine automatische Ausschaltung der betreffenden Section bewirkt.
3. Die Mitwirkung einer Accumulatorenbatterie behufs gleichmässigen Ganges und ökonomischer Arbeit der Maschinen ist bei stark wechselnder Belastung erwünscht; andernfalls Verbesserung der jetzt üblichen Dampfmaschinen-Regulatoren. Nebenbei gesicherte Weiterführung des Betriebes durch die Accumulatorenbatterie für gewisse Zeit im Falle eines Defectes an der Betriebsmaschine.
4. Für grossstädtische Linien, deren Einführung mit Oberleitung in die innere Stadt ausgeschlossen ist, Combination des Motorenbetriebes durch Oberleitung und auf dem Wagen befindliche Accumulatoren. Letztere müssen während der Fahrt von der Oberleitung aus geladen werden und so viel elektrische Energie aufspeichern, dass sie den Wagen vom Ende der Oberleitung in die innere Stadt und wieder zurück zur Oberleitung befördern können.
5. Für gleiche Linien andernfalls eine Combination der Stromzuführung durch Oberleitung für die Aussenstrecken, durch unterirdische Leitung für die inneren Stadtlinien. Bei der Wechselstelle von Ober- und Unterleitung ist der obere Contactarm auszuschalten, der untere, welcher den gleichen Wagenmotoren Strom zuzuführen hat, einzuschalten.



6. Die Uebertragung der Motorenbewegung auf die Wagenachsen muss verbessert werden. Es ist nicht nur ein geräuschlos arbeitender Machanismus nöthig, sondern auch ein widerstandsfähigeres Material anzustreben, welches nicht so starkem Verschleiss ausgesetzt ist, wie die jetzt üblichen Zahnräder.
7. Es muss für einen vollkommenen Abschluss der Wagenmotoren und des Kraftübertragungsmechanismus gegen Staub und Feuchtigkeit gesorgt, dabei aber gleichzeitig die Zugänglichkeit der Haupttheile gewahrt werden. Die bisherigen Constructionen lassen hierin manches zu wünschen übrig.
8. Der Wagen muss bequem durch eine einzige Kurbel zu steuern und zu bremsen sein.
9. Die Beleuchtung des inneren Wagens, der Perrons und der Signallaternen muss durch die elektrische Stromzuführung erfolgen. Bei etwaigen Störungen muss ein Reserveaccumulator auf dem Wagen einspringen.
10. Das Anfahren der Wagen muss ohne Geräusch und ohne Stoss erfolgen.
11. Die durch Anfahrwiderstände, durch Bremsung und auf Gefällfahrten verloren gehende elektrische Energie muss nach Bedarf zur Wagenheizung nutzbar gemacht werden können.
12. Ernsthaft störende oder schädliche Einflüsse auf Gas-, Wasser-, Telephon- oder Telegraphenleitungen sind zu vermeiden. Insbesondere sind noch bessere Schutzmittel gegen die Berührung der Starkstromleitung mit Telephon- odor Telegraphenleitungen wünschenswerth.

Dem so überaus regen Schaffensgeist unserer Elektrotechniker wird es nicht schwer fallen, obiges Programm, von dem vielleicht einzelne Nummern zur Zeit noch auf technische Schwierigkeiten stossen, in einigen Jahren ganz zu erfüllen. Hoffen wir, dass uns bei der nächsten Versammlung des Vereins wieder über erfreuliche Fortschritte auf diesem Gebiet berichtet werden kann.

Berlin, im September 1894.

V.

Die elektrische Zahnradbahn auf den Mont Salève.

Von **A. v. Horn**, Hamburg.

Engineering bringt in den Nrn. vom 9. und 23. März, 6. und 20. April einen sehr lesenswerthen Artikel über obengenannte Lokalbahn bei Genf. Obschon auf verschiedene Fehler in der Anlage dieser Bahn gewiesen werden kann, so erscheint eine Wiedergabe doch von Interesse, wobei wir uns auf die Hauptsachen beschränken.

Die Linie besteht aus 3 Sektionen, von welchen 2 nach einem Vereinigungspunkt — Monnetier Jonction — führen, während die dritte von hier nach der Spitze des Mont Salève führt. Die erste Sektion von Etrembières nach Monnetier ist 3 km lang und besitzt eine Steigung von 250 m, mit Steigungen von 10 bis 25 $^0/_0$, die zweite von Veyrier nach Monnetier hat eine Länge von 3 km, eine Steigung von 230 m und Steigungen von 20 bis



25 %, die dritte endlich von Monnetier nach Mont Salève steigt 500 m mit Steigungen von 25 % und ist 2,6 km lang.

Die Spurweite beträgt 1 m, die Schienen wiegen 15 kg, die Querträger 25 kg, in Abständen von 0,90 m gelegt. Die Bahn ist ursprünglich für Wagen mit 25 Personen und von 8 t Gewicht berechnet, zur Ausführung gelangten schliesslich Wagen im Gewicht von 14 t. Die Konstruktion ist somit sehr schwach; vor allem für Bergbahnen ist es wünschenswerth, die Schienen nicht leichter als 20 kg zu nehmen. Dasselbe muss von der Zahnstange (System Abt) gesagt werden, welche ebenfalls ursprünglich für Wagen von 8 t berechnet, nun thatsächlich zu leicht ist. Auf Steigungen bis 10 % liegt eine einfache, auf stärkeren Steigungen eine Differential-Zahnstange.

Die Kontaktleitung wird durch eine umgekehrte Schiene gebildet, welche längs dem Gleise auf Porcellan-Isolatoren gelegt ist. Letztere sind auf eisernen, auf den Querträgern befestigten Armen angebracht. Man kann die Frage stellen, ob in dem vorliegenden Falle nicht die gewöhnliche Konstruktion der Kontaktleitung vorzuziehen sei und zwar um so mehr, weil durch die gewählte Konstruktion alle Wegeübergänge vermieden werden mussten und die Anwendung des gewöhnlichen Systems in diesem Berglande keinerlei Schwierigkeiten begegnet wäre. Ein Mangel der Konstruktion ist ferner, dass nur eine einfache Isolation vorhanden ist — die Isolatoren auf den eisernen Armen — während gewöhnlich bei elektrischen Trambahnen die Kontaktleitung zwei- oder dreifach von der Erde isolirt ist.

Da Kohlen in der Bergstrecke theuer sind und Wasser nicht vorhanden ist, so musste das Maschinengebäude in einiger Entfernung von der Linie errichtet werden. Es befindet sich am Ufer der Arve, welcher 20 cbm mit einer Fallhöhe von 3 m, somit ± 800 HP. entnommen werden, welche eine Leistungsfähigkeit von 560 effektiven HP. auf die Turbinen-Achse entwickeln können. Kostspielige Bauten in Stein waren für die Ein- und Auslässe dieser Turbinen nothwendig. Vorläufig sind 2 Jonval-Turbinen mit vertikaler Achse aufgestellt, welche 45 Umdrehungen in 1 Minute machen und dabei jede eine Leistungsfähigkeit von 250 effekt. HP. entwickeln. Für diese geringe Geschwindigkeit einen Dynamo von 165 K. W. zu konstruiren, ist nicht leicht und würde zu aussergewöhnlichen Abmessungen geführt haben; man gab deshalb einem direkt auf die Turbinenachse gekuppelten Dynamo von 1000 HP. den Vorzug, welcher diese Leistungsfähigkeit bei 180 Umdrehungen entwickelt und bei einer Geschwindigkeit von 45 Umdrehungen 165 K. W. oder 225 effekt. HP. abgeben kann. Diese Auflösung mag fremdartig erscheinen, ist aber im vorliegenden Falle zu rechtfertigen, weil die ganze Einrichtung sehr einfach und nicht theuerer wird, als wenn man denselben Zweck mit kleineren Dynamos und Zahnradübertragung zu erreichen trachtet.

Die 165 K. W. Dynamos sind nach dem Thury-System gebaut mit 12 auswendigen Polen und einem Trommelanker; die Erregung erfolgt durch den Strom einer besonderen, von einer kleinen Turbine getriebenen Maschine. Die grossen Dynamos laufen mit unveränderlicher Geschwindigkeit; bei Veränderungen in der Belastung wird der Erregungsstrom theils durch einen mit der Hand zu regelnden Widerstand und ferner durch einen automatischen Spannungsregulator kontrollirt.

Die Spannung des erregten Gleichstromes beträgt 600 volt; dieser Strom wird längs 2 oberirdischen, an Pfählen aufgehängten Kabeln nach der 1,7 km entfernt liegenden Station Monnetier Jonction geführt, woselbst der Anschluss an die Kontaktleitungen der 3 Sektionen stattfindet. Die Rückleitung des Stromes geschieht durch die Schienen und die Zahnstangen; anfänglich hatte man den Laschen keine besondere Sorgfalt gewidmet,

als aber die Störungen in den Telegraph- und Telephonleitungen nicht ausblieben, wurde die Direktion von Seiten der Regierung gezwungen, die gewöhnlichen Vorsichtsmaassregeln zu ergreifen und für eine genügende Rückleitung des Stromes zu sorgen; die Induktions-Erscheinungen blieben seitdem aus.

Die Motorwagen können 44 Personen aufnehmen, sind 8,5 m lang und ruhen auf 3 Achsen. Die beiden Räder der mittleren Achsen wie ein Rad jeder der äusseren Achsen haben keine Flanschen; die Wagen werden ausschliesslich durch 2 Satz Zahnräder, welche in die Zahnstangen eingreifen, fortbewegt. Diese Zahnräder sind auf 2 besonderen Achsen befestigt, worauf ein Paar andere Räder sitzt, welche nochmals mittels einer Zwischenachse schliesslich durch die Motoren bewegt werden. Diese Einrichtung, welche nicht weniger als 9 Achsen erfordert, ist sehr complicirt und wiegt nicht weniger als 74 kg per Kilowatt, während es sehr wohl möglich ist, eine solche Uebertragung herzustellen, welche nur ein Gewicht von 50 kg per K. W. hat. Die beiden Motoren, welche hintereinander gekuppelt sind, vollführen bei einer Geschwindigkeit des Wagens von 6 km in der Stunde 600 Umdrehungen. Das Gewicht des Wagens von 14 t ist vertheilt wie folgt: Wagenkasten und Untergestell 4,4 t, Motoren und Uebertragung 6 t, 44 Personen, Bedienung und Gepäck 3,6 t.

Ausser der elektrischen Bremse, bestehend aus den beiden Motoren, welche dann als Dynamo's wirken, ist jeder Wagen mit 4 starken Handbremsen versehen, 2 auf jeder Plattform; diese bestehen aus Bremstrommeln an der Aussenseite der Wagen auf den Motorachsen. Besser wäre es gewesen, wie es gegenwärtig auch immer der Fall ist, die Bremstrommeln auf den Achsen der auf die Zahnstangen wirkenden Räder anzubringen.

Der Nutzeffekt der Linie beträgt 52 %, die verschiedenen Verluste sind:

in den Primair-Maschinen	10 %,
in den Feeders und der Kontaktleitung	12 %,
in den Motoren und der Uebertragung	26 %,
	48 %.

Wochenblatt „de ingenieur" No. 41 d. J.

VI.

Die elektrische Untergrundbahn in Budapest.

Von **A. v. Horn**, Ingenieur in Hamburg.

Während man in Wien noch immer untersucht, wie eigentlich dem Bedarf an Verkehrsmitteln zu begegnen ist, hat man in Budapest in der Lösung dieser Frage einen grossen Schritt vorwärts gethan und zwar mit einer Energie und einer Schnelligkeit, welche auch sonst als Vorbild dienen können. Hat Budapest bereits im Vergleich mit Wien insofern einen grossen Vorsprung gehabt, als man daselbst die Ueberfüllung von Tramwagen nicht kennt, indem die Zeit zwischen 2 aufeinander folgenden Wagen sehr gering ist, als ferner Budapest bereits seit 3 Jahren ein Netz von elektrischen Trambahnen hat mit einer Gesammtlänge von 9 km und dadurch als eine der ersten in die Reihe der grossen Städte



des Festlandes getreten ist, welche über dieses moderne Verkehrsmittel verfügen können, so hat Budapest nun durch den Bau einer elektrischen Untergrundbahn nach dem Systeme von London gezeigt, dass man sich daselbst der stets zunehmenden Anforderungen des wachsenden Verkehrs sehr wohl bewusst ist, und dass man bezüglich dieser Frage auf der Höhe der Zeit steht.

Die elektrische Untergrundbahn, welche in Hauptsache unter der Andrássy-Strasse durchlaufen wird, ist zunächst in erster Linie wegen des zu erwartenden aussergewöhnlichen Verkehrs, während der in 1896 stattfindenden Ausstellung zu Stande gekommen; jedoch war der Plan für eine Linie durch die Andrássy-Strasse schon mehrere Male entworfen und wieder verworfen, und zwar deshalb, weil in dieser Strasse als einer der Hauptverkehrsadern auch für den gewöhnlichen Verkehr das Bedürfniss nach einem besseren Verkehrsmittel schon lange bestand und eine unmittelbare Verbindung mit dem Verkehr des inneren Stadtverkehrs fehlte. Allein der vornehme Charakter dieser Strasse schloss eine Bahn auf oder über dem Strassenniveau aus.

Die öffentliche Meinung gegen die Anlage einer Trambahn durch genannte Strasse, ferner die Unmöglichkeit, selbst mit einer solchen Trambahn dem Bedürfniss einer besseren Verbindung mit der inneren Stadt gänzlich genügen zu können und endlich die Gewissheit, dass in Budapest für wirklich grosse und nützliche Anlagen noch immer offene Augen und unbeeinflusste Anhänger zu finden sind, haben die Firma Siemens & Halske veranlasst, einen Plan für eine elektrische Untergrundbahn zur Verbindung der Andrássy-Strasse mit der Innenstadt und der Donau aufzustellen, welcher bald allgemeine Zustimmung fand und dessen Verwirklichung nicht lange auf sich warten lassen wird.

Am 9. April d. J. hat der Königliche Ungarische Handelsminister, nachdem alle vorhergegangenen Bedingungen erfüllt waren, der Budapester Stadtbahn-Aktien-Gesellschaft (vormals Siemens & Halske) in Gemeinschaft mit der Budapester Strassenbahn-Gesellschaft für Strassenbahnen mit Pferdebetrieb die nothwendige Concession zum Bau und Betrieb einer, von dem „Gisela-Platz“ (Innenstadt) bis nach dem „Stadtwäldchen“ führenden elektrischen Untergrundbahn verliehen, und ist der Bau dieser Bahn zunächst in der Andrássy-Strasse begonnen.

Nach der Concession muss die Bahn am 1. April 1896 vollendet und für den Verkehr eröffnet sein mit der Bedingung, dass in dem Theile vom Anfange der Andrássy-Strasse bis zum Octogon am 1. November 1895, vom Octogon bis zum Stadtwäldchen jedoch am 31. December 1895 alle Erdarbeiten fertig sein müssen.

Das erforderliche Betriebskapital ist auf 3,6 Millionen Gulden effectiv festgesetzt, wovon 210 000 fl. zum Ankauf von Verkehrsmitteln dienen. Die Summe für das zur Erlangung des Kapitals benöthigte Nominal-Kapital wird durch den Handelsminister in Uebereinstimmung mit dem Finanzminister festgestellt werden.

Zur Sicherheit für die Ausführung ist von den Concessionären der Betrag von 180 000 fl. als Bürgschaft hinterlegt, und haben diese zum Zusammenbringen des nothwendigen Kapitales eine Aktien-Gesellschaft gebildet, die sich unmittelbar nach der Erlangung der Concession constituirt und ihre Wirksamkeit begonnen hat Die Dauer der Concession beträgt 90 Jahre, vom Tage der Betriebseröffnung an gerechnet.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen folgen einige Mittheilungen über den wichtigsten technischen Theil dieser in mannigfacher Beziehung interessanten Anlage, welche von der mit der Ausführung betrauten Firma Siemens & Halske bereitwilligst ertheilt sind.



Die elektrische Untergrundbahn wird nicht als Tunnelbahn, wie die Stadtbahnen in London, sondern als sogen. Unterstrassenbahn mit einem flachen, unter dem Strassenpflaster liegenden Gewölbe erbaut. Sie folgt demnach überall dem Laufe der Strassen und berührt nicht die an der Strasse liegenden Gebäude, wird auch nicht tiefer liegen als wie die Kellerfundamente der Häuser, sodass weder durch den Bau noch durch den Betrieb der Bahn ein schädlicher Einfluss auf die Häuser zu fürchten ist. Die Linie beginnt am Gisela-Platz, läuft unter der 30. Strasse, dem Deák-Platz, dem Waitzner Boulevard und der Andrássy-Strasse bis an das „Artesische Bad“ im Stadtwäldchen, von welchem aus sich ein an der Oberfläche der Strasse liegendes Gleis zum Rangiren der Züge abzweigt. Die Bahn wird durchgehendes Doppelgleis haben und als Normalbahn angelegt werden, so dass die Wagen nöthigenfalls später auch auf bestehende oder noch anzulegende Trambahnen im Anschluss an die Untergrundbahn übergehen können. Die Länge der Linie beträgt ungefähr 3,3 km, die grösste Steigung 15,28 ‰, während die schärfste Curve einen Radius von 40 m hat. Letztere befindet sich an beiden Enden der 30. Strasse, ferner auf der Strecke von dem Deák-Platz nach dem Waitzner Boulevard und endlich beim Artesischen Brunnen.

Die Haltestellen, deren Anzahl später festgestellt wird, werden wie auch die meisten der Stadtbahnen in London in der Weise angeordnet, dass in dem Tunnel an beiden Seiten ausserhalb der Gleise eine Plattform von 5 m Breite angelegt wird, so dass somit jede Plattform wie das Gleis, an welchem sie liegt, nur für eine Richtung dient. Die Plattformen liegen 0,25 m über der Schienenoberkante, sodass man, um in die Wagen zu gelangen, nur eine Stufe von 15 cm Höhe zu ersteigen hat. Die Plattformen liegen ungefähr 3 m unter der Strasse, sodass nur 19 Stufen von der Strasse nach der Plattform führen. Die Treppenöffnungen von 3 m Länge erhalten auf der Strasse zum Schutze gegen Regen und Schnee geschmackvolle, in Eisen und Glas ausgeführte Ueberdachungen. Diese kleinen Treppenhäuser der Haltestellen der Untergrundbahn werden im Allgemeinen auf den Trottoirs etc. so angelegt, dass sie den Strassenverkehr nicht hindern. Die nicht unmittelbar auf die Plattform auslaufenden Treppen werden mit ersterer durch einen kurzen Tunnel verbunden. Jede Haltestelle, welche mit 12 Glühlampen erleuchtet werden soll, erhält die Länge von 2 gekuppelten Wagen und des beim Stillhalten nothwendigen Spielraumes, also eine Gesammtlänge der Plattform von 24 m.

Der merkwürdigste Theil der ganzen Anlage ist jedoch der unter dem Strassenpflaster herzustellende tunnelförmige Raum.

Nun bei der Herstellung des Tunnels Alles darauf ankommt, dass die Schienenoberkante so wenig tief wie möglich unter der Oberkante des Strassenpflasters liegt, so muss nicht nur die Höhe des Tunnels selbst, welche für den Durchgang der Wagen nöthig ist, auf die möglichst geringste Abmessung beschränkt werden, sondern auch die Höhe der Tunneldecke, welche das Strassenpflaster und die darauf verkehrenden Lasten zu tragen hat. Während die Tunnelhöhe mit genügendem Raum für die Wagen nur bis 2,65 m gebracht werden kann, hängt die möglichste Einschränkung der Höhe der Tunneldecke davon ab, dass die Stützbreite der Gewölbeconstruction auf die möglichst kleinste Abmessung gebracht wird. Diese Abmessung beträgt für jedes Gleis eine Wagenbreite von 2,40 m plus des nöthigen Spielraumes zwischen den Wagen und den Tunnelwänden $= 2 \cdot 0,2$ m, also im Ganzen 2,80 m. Zwischen beiden Gleisen werden für die Gewölbeconstruction Steinpfeiler errichtet, welche 0,40 m Breite erfordern. Daraus berechnet sich somit die ganze Breite des zweitheiligen Tunnels zu $2 \cdot 2,80 + 0,40 = 6$ m und die Stütz-



breite der Gewölbeträger zu nur 3 m. Bei der geringen Stützbreite der Querträger kömmt man mit nur 0,28 m Höhe der letzteren aus oder mit einer Gesammthöhe der Gewölbeconstruction von 0,6 m bei Holzpflaster und von 0,80 m bei Steinpflaster. Der gesammte Höhenunterschied zwischen Strassen- und Schienenoberkante beträgt also bei Holzpflaster 2,65 + 0,6 = 3,25 m und bei Steinpflaster 2,65 + 0,8 = 3,45 m. Rechnet man dabei noch 1 m Höhe für Oberbau und Fundamente des Tunnels, so liegt die Fundament-Unterkante des Tunnels 4,25 bezw. 4,45 m unter Strassenoberkante.

Obgleich die vorhin beschriebene Höhenlage des Tunnels noch als vollkommen grundwasserfrei betrachtet werden kann, so wird trotzdem längs des ganzen Tunnels für jedes Gleis ein besonderes Sammelrohr gelegt werden, welches zur Aufnahme und Abführung von eventuellem Grundwasser des Tunnels dienen muss. Die Abführung des Wassers aus diesen Röhren geschieht an bestimmten Punkten in die tiefer gelegenen Stadtkanäle. Der Anschluss an diese wird mittels besonderer abschliessbarer Schleusen bewerkstelligt, welche jeden Rücklauf des Wassers aus den Kanälen in den Tunnel bei hohem Wasser verhindern. In der ganzen Andrássy-Strasse werden die Gas- und Wasserleitungsröhren von dem Tunnel nicht berührt, weil diese Röhren nicht in der Mitte der Strasse, sondern an beiden Seiten längs den Trottoirs liegen und nur einseitige Anschlüsse an die nahebei belegene Häuserreihe haben. Dieselbe sehr zweckmässige Anlage der Gas- und Wasserleitungen muss natürlich bei dem Bau des Tunnels in denjenigen Strassen der Innenstadt gemacht werden, wo sie jetzt noch nicht vorhanden ist und wo die bestehende Lage der Gas- und Wasserröhren die Ausführung des Tunnels verhindern würde.

Die Sohle und die beiden Seitenwände des Tunnels werden ganz aus Beton hergestellt und zwar die Sohle aus hydraulischem, die Wände dagegen aus Portland-Beton. Da nämlich die Seitenwände unten und oben durch die Unterkante und das Gewölbe des Tunnels gegeneinander gepresst werden, so wirken sie gegen den von Aussen auf sie kommenden Erddruck nicht allein durch ihr Gewicht, sondern auch durch ihre relative Festigkeit. Bei einem solchen Gebrauch der Seitenwände werden gewisse Theile derselben einer Zugkraft unterworfen, was durch die Herstellung der Wände als homogene Betonkörper sehr gut möglich ist.

Durch die Säulenfundamente in der Mitte und die beiden Seitenwände des Tunnels werden getrennte Bettungskoffer für die beiden Gleise gebildet, welche nach Anfüllung zur Aufnahme der in 3,20 m Abstand voneinander liegenden Gleise dienen. Bei 2,40 m Wagenbreite verbleibt somit zwischen beiden Gleisen ein freier Raum von 0,80 m Breite, welcher als Zuflucht für die Bahnarbeiter benutzt werden kann, im Falle sie zwischen 2 sich begegnende Züge gerathen. Derselbe Raum dient auch zur Lagerung von Schienen u. s. w. wie von Arbeitsgeräth.

Die Decke des Tunnels besteht zunächst aus 2 I-förmigen Längsträgern, welche über die in gegenseitigen Abständen von 4 m stehenden Säulen nebeneinander gelegt sind und bei Holzpflaster 0,28 m und bei Steinpflaster 0,32 Höhe erhalten. Diese Träger haben 8 m Länge und sind mit eisernen Füllstücken auf jeder zweiten Säule zusammengeschraubt. Quer über diesen Längsträgern liegen über beide Gleise durchlaufende Querträger, welche mit ihren Endpunkten auf den Seitenmauern des Tunnels ruhen. Auch diese haben einen I-förmigen Querschnitt, liegen in gegenseitigen Abständen von 1 m und haben bei Holz- und Steinpflaster dieselbe Höhe von 0,32 m.

Zwischen den Querträgern wird das eigentliche Gewölbe des Tunnels dadurch hergestellt, dass die übrigbleibenden Räume einfach auf einer Form mit Beton angefüllt



werden. Alle Träger des Gewölbes sind einfache Profileisen, welche fertig auf dem Bestimmungsort anlangen und daselbst nur verlegt und festgeschraubt zu werden brauchen. Dadurch fallen bei Herstellung des Tunnels alle Montirungen und Nietarbeiten fort, welche zeitraubend und störend für die Nachbarschaft sind.

Die eigentliche Arbeit des Tunnels gestaltet sich nach den Dispositionen des leitenden Ingenieurs Adolf Wörner, Direktor des Baubureaus der Firma Siemens & Halske, folgendermassen: Nach Entfernung des Holzpflasters in der Andrássy-Strasse und nach Fortschaffung der Betonschicht wird gleich wie beim Kanalbau die Erde in der Breite des herzustellenden Tunnels ausgegraben, das Gleichmachen der Wände und das Betonniren der Sohle und der Seitenwände des Tunnels begonnen. Zu gleicher Zeit mit dem Betonniren der Sohle werden in Abständen von 4 zu 4 m in der Mitte des Tunnels eiserne Säulen gestellt, worauf die Längs- und Querträger kommen. Schliesslich wird zwischen die eisernen Träger eine Betonschicht nach dem Systeme Monier gebracht, womit der konstructive Theil der Arbeit beendet ist. Was dann noch folgt, ist Decoration oder Ausrüstung. Damit die Strasse ihr früheres Ansehen wieder erlangt, wird über die Betondecke noch eine Betonschicht aufgebracht, darauf eine Schicht Asphalt, dann wieder eine Betonschicht und schliesslich das Holzpflaster gelegt. Auf solche Weise ist das Durchsickern von Feuchtigkeit absolut ausgeschlossen, während hinsichtlich der Tragfähigkeit die höchsten Anforderungen des Wagenverkehres befriedigt werden.

Nach dem gegenwärtigen Arbeitsprogramm wird nun zuerst und zu gleicher Zeit an zwei Theilen der Andrássy-Strasse gearbeitet, und hofft man bei günstigen Witterungsverhältnissen gegen nächstes Vorjahr einen grossen Theil der Bahn fertiggestellt zu haben.

Da der Betrieb der elektrischen Untergrundbahn durch eine besondere Maschinenanlage stattfinden wird, so werden von dieser aus bis zur Bahn eigene Leitungskabel gelegt werden; längs der Bahn wird die Leitung so geführt, dass an den Seitenwänden des Tunnels für jedes Gleis ein Leitungs-Winkeleisen mittels Isolatoren befestigt wird, von wo die Wagenmaschinen den nöthigen Strom mittels Stromabnehmer, welche von unten an den Seiten des Wagens befestigt sind, empfangen. Die Rückleitung des Stromes geschieht durch die Schienen.

Die Wagen sind derart konstruirt, dass der eigentliche Raum für den Aufenhalt der Reisenden, also der Wagenkasten, thunlichst den ganzen Raum des Tunnels einnimmt, wobei jedoch der nothwendige Spielraum (10—20 cm) rundum den Wagen zwischen Grund, Wänden und Gewölbe des Tunnels freibleibt. Diese Benutzung des ganzen Tunnelraumes macht es somit nothwendig, dass der Wagen zwischen 2 an den Enden desselben laufenden Drehgestellen aufgehängt ist. Auf letzteren befinden sich die Maschinen für die Treibkraft, die Schalteinrichtung und der Platz für den Wagenführer.

Der Wagenkasten ist auf 2 Längsträgern gebaut, welche mit ihrer Unterkante nur 10 cm über Schinenoberkante und an ihren Enden mit 30 cm höher liegenden Verlängerungen auf den beiden Drehgestellen des Wagens liegen. Die Oberkante der Längsträger des Wagenkastens bildet zugleich die Oberkante des Wagenbodens, welcher von den Plattformen der Haltestellen aus mit nur einer bequemen Stufe von ca. 15 cm Höhe erstiegen werden kann. Demzufolge erfolgt das Ein- und Aussteigen bequemer und schneller als bei den Wagen der elektrischen Stadtbahn, wo die Oberfläche des Perrons ca. 69 cm über der Strasse liegt und mittels 2 Stufen von 32 und 37 cm Höhe erstiegen werden muss. Die gewählte bequeme Anordnungen des so tief liegenden Wagenbodens ist von grossem Gewicht, insofern dadurch der Aufenthalt an den Haltestellen auf die möglichst geringste



Zeit beschränkt wird und die ganze Fahrt zwischen den Endpunkten der Bahn in der geringsten Zeit bewerkstelligt werden kann.

Bei einer solchen Tiefenlage des Wagenbodens verbleiben von der für den Tunnel angenommenen Höhe von 2,65 m nach Abzug eines Spielraumes von 10 cm am Gewölbe, für die Höhe des Wagenkastens 2,15 m zur Verfügung, oder nach Verringerung um die für die Dachconstruction des Wagens benöthigten 8 cm eine Höhe des Innenraumes von 2,07 m.

Man erhält somit eine grössere Höhe als bei gewöhnlichen Trambahnen gebräuchlich ist. Die Wagen der elektrischen Stadtbahn haben nur 1,95 m Höhe für den Innenraum. Die zuzulassende Breite des Wagenkastens beträgt in Rücksicht auf den an beiden Seiten gegen die Seitenwände des Tunnels zu belassenden Spielraum von 20 cm somit 2,4 m, sodass die Breite des Innenraumes zu 2,15 m bemessen ist. (Die Wagen der elektrischen Stadtbahn haben nur 1,9 m Breite.) Die Gesammtlänge des Wagenkastens stellt sich auf 7,64 m.

Der Wagenkasten ist durch 2 Zwischenwände in 3 Abtheilungen zerlegt, nämlich in einen grösseren Mittelraum, welcher von den Plattformen der Haltestellen direct zugänglich ist, und in 2 kleinen Räumen an den Enden, welche nur von dem genannten Mittelraum zu erreichen sind und für Nichtraucher und Damen dienen sollen. Jeder ist 1,6 m lang und hat 2 Bänke für 7 Sitzplätze.

Der Mittelraum ist für Raucher bestimmt. Er ist von der Plattform der Haltestellen mittels 2 Schiebethüren zugänglich, von welchen die eine als Eingang, die andere als Ausgang gebraucht wird. Letztere Einrichtung hat wiederum ein möglichst schnelles Erreichen der Haltestellen und einen möglichst kurzen Aufenthalt daselbst zum Zweck. Zwischen beiden Thüren befindet sich in dem Mittelraum eine Längsbank von 5 Sitzplätzen. Da je nach der Fahrrichtung nur die Thüren an einer Seite, nämlich an der den Plattformen zugekehrten Seite gebraucht werden und die anderen an dem anderen Gleis liegenden Thüren geschlossen bleiben müssen, so hat man vor letzteren noch Raum für 2 versetzbare Sitzplätze, welche verhindern, dass ein Reisender an der verkehrten Seite aussteigen kann. In Uebereinstimmung mit der Breite dieser 2 Sitzplätze beträgt die Breite der Thür 0,95 m, sodass bei einem sehr starken Verkehr 2 Personen nebeneinander hindurchgehen können. Der Mittelraum enthält somit im Ganzen 14 Sitzplätze und der ganze Wagen 28 Sitzplätze. Im Mittelraum hat man zwischen den Bänken eine freie Breite von 1,15 m, welche somit einen bequemen Verkehr von und nach den Eingangs- und Ausgangsthüren zulässt und zugleich Raum für 12 Stehplätze darbietet. Im Ganzen kann der Wagen 40 Personen fassen. Erforderlichenfalls kann durch eine kleine Verlängerung der Endabtheilungen des Wagenkastens in jeder derselben noch mehr Raum für 4—5 Stehplätze geschaffen werden und der Wagen 50 Personen aufnehmen.

Die Beleuchtung der Wagen für die Reisenden soll durch Glühlampen in der Weise erfolgen, dass jeder während der Fahrt ohne Mühe lesen kann. Zu diesem Zweck erhält jede Endabtheilnng 2, der Mittelraum 4 Glühlampen. Die Seitenwände über den Sitzlehnen werden mit grossen Spiegeln versehen, welche in Verbindung mit der elektrischen Beleuchtung und der geschmackvollen Verzierung des Plafonds und der Sitzplätze der Wagenabtheilungen den Eindruck geselliger Salons hinterlassen.

Die Lüftung ist so gedacht, dass in jeder Wagenabtheilung an jeder Ecke ein durch Elektricität bewegter Ventilator angebracht ist, welcher während der Fahrt stillsteht, doch bei Ankunft an den Haltestellen, welche unmittelbar mit der Aussenluft in Verbindung



stehen, von selbst in Wirksamkeit und beim Ausfahren aus den Haltestellen ausser Wirksamkeit tritt.

Die Namen der Haltestellen werden durch Tafeln bekannt gemacht, über den Schiebethüren der Zwischenwände so angebracht, dass sie von allen Wagenabtheilungen aus sichtbar sind. Auf diesen Tafeln wird beim Ausfahren aus einer Haltestelle selbstthätig der Name der folgenden Haltestelle erscheinen, sodass also die Reisenden nicht allein wissen, wo sie sich befinden, sondern auch genöthigt werden, sich zeitig vor dem Stillhalten an der Haltestelle, wo sie aussteigen wollen, nach der Ausgangsthür des Wagens zu begeben.

Die Aussenthüren des Wagenkastens sind zweitheilige Schiebethüren, welche in die Wände des Wagens eingeschoben werden, somit in geöffnetem Stande weder nach aussen noch nach innen vortreten. Die an der Seite des zweiten Gleises vorhandenen Thüren werden vor Antritt der Fahrt durch das Verstellen der Sitzbänke während der ganzen Fahrdauer versperrt, sodass unmöglich jemand nach der Seite des zweiten Gleises hin den Wagen verlassen kann. (Wochenblatt „de ingenieur“ No. 47 d. J.)

VII.

Strassen- und Localbahnwesen in den deutschen Städten.

Nach Neefe's statistischen Tabellen bearbeitet von Dr. **Karl Schaefer** in München.

Wir entnehmen dem von Neefe herausgegebenen statistischen Jahrbuch deutscher Städte, von welchem soeben der dritte Jahrgang erschienen ist, folgende interessante Daten. Was die Strassenbahnen betrifft, so hat sich deren Wagenmaterial seit dem Jahre 1890 fortgesetzt nicht unbedeutend vermehrt. Es verkehrten in Deutschlands verkehrsreichsten Städten schon gegen Ende 1890 viertausend Pferde- und Dampfbahnwagen, deren Zahl heute wohl das fünfte Tausend erreicht, wenn nicht überschritten haben dürfte. Die Zahl der Pferde belief sich bereits 1890 auf nahezu 17 000 Stück; seit den letzten vier Jahren dürfte aber diese Zahl um mehrere Tausend zugenommen haben. Strassenlocomotiven gab es im Jahre 1890 im Ganzen etwas mehr als 140 in deutschen Städten, davon entfielen allein auf Berlin einschliesslich der Vororte 42 Locomotiven.

Frankfurt a. M. war eine der ersten Städte, welche neben den mittelst Pferden und Dampf getriebenen Strassenbahnen auch elektrische Strassenbeförderung einführte. An Personen werden mittelst Strassenbahnen in Deutschland circa fünfhundert Millionen (1890 = 366,50 Millionen) heute befördert. Die Zahl derjenigen Personen, welche sich innerhalb der Städte mittelst Strassenbahnen oder Omnibussen befördern lassen, steigt mit jedem Jahr und ist fortwährend, man kann sagen Tag für Tag, im Wachsen begriffen. Der Zuwachs beziffert sich z. B. in Berlin auf mehrere Millionen Menschen pro Jahr. Die grösste räumliche Ausdehnung der Strassenbahnen weist Berlin auf, das bereits im Jahre 1890 eine 265 Kilometer betragende mit Geleisen versehene Gesammtstrecke zu verzeichnen hatte, welche gegen Ende 1890 auf 303 Kilometer gewachsen war; auf dieser Gesammtstrecke verkehrten allein 1151 Wagen mit 6194 Pferden, welche zusammen eine Weglänge von



27 Millionen 158944 Kilometer im Jahre zurücklegten und dabei nahezu 141 Millionen Menschen beförderten. Nach Berlin hatten Hamburg (über 48 Millionen), Altona (nahezu 20 Millionen), München (nahezu 18 Millionen), Leipzig (nahezu 17 Millionen), Dresden und Frankfurt a. M. (über 14 Millionen) den grössten Stadtbahnpersonen- und Beförderungsverkehr. Was den in deutschen Städten gebotenen Droschken-, Omnibus- und Dampfschiff-Personenbeförderungsverkehr betrifft, so steht vor allen deutschen Städten Berlin, was die Zahl der Beförderungsgelegenheiten als auch die Anzahl der auf diese Weise beförderten Personen betrifft, oben an. Berlin besitzt heute über 5488 Droschken mit 596 Halteplätzen; es besitzt ferner über 241 Omnibusse mit 2000 Pferden, welche zusammen etwa 30 Millionen Menschen das Jahr über in der Stadt befördern. Nach Berlin hat Breslau die meisten Droschken zu verzeichnen. Es besitzt über 700 Droschken mit 165 Halteplätzen, dagegen nur gegen 15 Omnibusse, während in Hannover und Magdeburg nach Berlin der Omnibusverkehr der bedeutendste ist (Hannover 50 Omnibusse mit 140 Pferden, Magdeburg 18 Omnibusse mit 40 Pferden). Nach Breslau rangirt im Droschkenverkehr Hamburg (645 Droschken und 63 Halteplätze), dann folgen Dresden (470 und 48 Halteplätze), Leipzig (450 und 43 Halteplätze), München (394 und 35 Halteplätze), Frankfurt a. M. (371 und 64 Halteplätze), Köln (264 und 30 Halteplätze). Die wenigsten Droschken besitzen die Städte Charlottenburg und Essen (ca. 15 Droschken) und 5 bezw. 2 Halteplätze, Dortmund (11 Droschken 3 Halteplätze), Duisburg (6 Droschken 1 Halteplatz). In Posen, Potsdam, Bremen, Königsberg, Strassburg, Magdeburg, Hannover stellt sich die Zahl der Droschken über 100, in anderen Städten wird diese Ziffer nicht erreicht. Der grösste Verkehr mittelst Droschke und Omnibus vollzieht sich nach Berlin in Hannover, woselbst im Jahr durchschnittlich nahezu 3 Millionen Menschen mittelst Wagen befördert werden, dann folgt Breslau mit über 600000 Menschenbeförderung, Frankfurt a. M. mit über 200000. Düsseldorf, Krefeld, Mainz, Mannheim, Augsburg, Erfurt und Halle sind Städte, in denen der Droschken- und Omnibusverkehr im Verhältniss zur Bevölkerungszahl und zum Verkehr noch am relativ wenigsten entwickelt ist; man scheint in jenen Städten mehr den Strassenbahnverkehr zu frequentiren oder überhaupt kein grösseres Bedürfniss für Wagenbeförderung innerhalb der Stadt zu besitzen. Der Dampfschiffverkehr bezw. die Verbindung des Verkehrs mittelst Dampfschiffen nimmt im Durchschnitt einen ziemlich breiten Raum in unsern Städten ein. Fast drei Viertheile der bedeutenderen deutschen Städte besitzt Dampfschiffverkehr bezw. Dampfschiffverbindung für Personenbeförderung. Die elektrische Personenbeförderung hat sich im Verhältniss zum Ausland noch unverhältnissmässig gering in deutschen Städten etablirt. Wenn sich der Verkehr in unseren grösseren deutschen Städten in demselben stets fortschreitenden Verhältniss steigert, wie in den letzten 5 Jahren, so dürften wir allerdings gezwungen sein, geräuschloses Pflaster und eine noch um viele Beamte verstärkte und verbesserte Strassenpolizei einzuführen, woran es in vielen Städten noch mangelt. Der Fahrradverkehr bei Nacht und bei Tag in den grösseren Städten beginnt bereits sich derartig auszudehnen, dass die Gefahren, welche der Trubel des tagtäglichen Verkehrs in unsern Städten herbeiführt, statistisch in demselben Verhältnisse sich mehren.

München, im December 1894.



Literaturbericht.

I. Allgemeines.

a) Gesetze, Verordnungen und Entscheidungen von Gerichten.

Die Ausdehnung gesetzlicher Bestimmungen zum Schutze der Pferdebahnen im Strafrechtsgebiete. (Mitth. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnwesens 1894, S. 113 u. 352.)

Rücklagen für den Amortisationsfonds der Strassenbahnen sind weder einkommens- noch gewerbesteuerpflichtig. Von Dr. C. Hilse. Erörterung der Frage.
(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 442 u. 443.)

Entwurf eines Gesetzes, betreffend das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen und die Zwangsvollstreckung in dieselben. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 185—189.)

Das Grossherzoglich Hessische Gesetz über die Nebenbahnen, und die Erbauung von Secundärbahnen in Hessen. Besprechung des Gesetzes vom 29. Mai 1885 und seiner Bedeutung.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 429, 439 u. 449.)

Gesetzentwurf, womit Bestimmungen für die Anlage und den Betrieb von Localbahnen und Kleinbahnen getroffen werden. Dieser Entwurf, welcher das am 31. Dezember 1894 erlöschende Gesetz für Oesterreich ersetzen soll, ist charakterisirt durch die weitgehenden Begünstigungen für die Kapitalsbeschaffung, für Bau und Betrieb, ferner durch die Verlegung des Schwerpunktes der Localbahnförderung in die Landtage und durch besondere Bestimmungen für die Kleinbahnen, welcher Begriff zum ersten Male in Oesterreich in die Gesetzgebung eingeführt wird.
(Zeitg. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1894, S. 748 u. 769.)

Das Localbahngesetz für Galizien. Von Prof. Gostkowski.
(Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1894, S. 162–165.)

Das neue Localbahngesetz in Frankreich nach dem Entwurfe der Regierung. Derselbe findet in der Fachpresse keine Anerkennung; man fürchtet eine ungünstige Einwirkung auf die Entwicklung des Localbahnwesens in ärmeren Departements. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 252 u. 253.)

Die Gesetzgebung über Nebenbahnen und Kleinbahnen in Frankreich. Von Dr. A. v. d. Leyen.
(Zeitg. f. Kleinbahnw. 1895, S. 545—552.)

Ueber das Nebenbahnwesen in Spanien, bezw. über den neuen Gesetzentwurf und die Vorschläge der spanischen Eisenbahngesellschaften. Nach „Moniteur des chemins de fer".
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 169 u. 170.)

Die Berliner Strassenbahnen. Von Dr. Karl Hilse. Geschichtlicher Rückblick und Stand der Unternehmungen im Jahre 1893. (Zeitg. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1894, S. 585 u. 603.)

Die VIII. Generalversammlung des Internationalen permanenten Strassenbahnvereins. Bericht von E. A. Ziffer. (Zeitg. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1894, S. 651, 667, 699 u. 722.)

Ueber das Umladen bei Kleinbahnen. Als einfachste Hilfsmittel sind Krähne und Winden zu nennen; ferner kommen Hebegerüste (in Klotzsche), besondere Vorrichtungen für Kohlen-Entladungen (in Bankhall bei Liverpool), Absturzvorrichtungen verschiedener Construction in Anwendung. Beschreibung mehrerer Anlagen. Wenn möglich, erscheint es am besten, die Normalspurwagen im Ganzen auf der Schmalspurbahn fortzuschaffen. Hierzu dienen die Rollschemel, u. A. System Langbein, das in Sachsen Verwendung gefunden hat. Schliesslich gibt Köpcke noch die Kosten des Umladens mit und ohne Benutzung der besprochenen Hilfsmitteln. — Mit Abbild.
(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 232 u. 247.)

b) Stadtbahnen.

Zur Bewältigung grossen Personenverkehrs auf Stadtbahnen empfiehlt Wittfeld nicht nur die Wagen, sondern auch die Bahnsteige zweistöckig anzuordnen.
(Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1894, II, S. 52.)

Vorschläge für Reformen im Strassenbahnbetrieb. Es wird der Plombenverschluss der Thüre zum Vorderperron, ferner auch empfohlen, den Wagenkasten in 2 besondere Abtheilungen zu zerlegen: die vordere für Nichtraucher etc., die hintere mit offener Hinterwand für Raucher; Auf- und Absteigen



geschäbe an der hinteren Seite. Schliesslich wird auf den Vortheil der Drehgestelle hingewiesen und deren Anwendung auch bei Pferdebahnwagen angerathen.
(Zeitschr. f. Transportw. 1894. S. 330 u. 331.)

Studien zur Wiener Strassenbahnfrage. Köstler erörtert unter Anführung zahlreicher statistischer Daten die Verkehrsverhältnisse in den grossen amerikanischen Städten und stellt damit jene in Wien in Vergleich. Er hält zur Besserung der letzteren die Schaffung eines die Competenzfrage regelnden und die gesunde Entwicklung der Unternehmungen vollkommen sichernden Gesetzes, sowie die Erweiterung der bestehenden Strassenbahnnetze nach den von ihm erläuterten Grundsätzen für nothwendig. (Zeitg. f. Eisenb. u. Dampfsch. 1894, S. 441 u. 457.)

Die Londoner Untergrundbahnen und die New-Yorker Hochbahn. Von H. Köstler.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1894, S. 445—448.)

Die Liverpooler elektrische Hochbahn. Ausführliche Beschreibung der gesammten Bahnanlage, der Ausrüstung und der Betriebsergebnisse nach einem Vortrage der Ingenieure J. H. Greathead und F. Fox. — Mit Situation. Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 285, 305 und 315.
Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1894, S. 263 - 266.)

Betrieb der Hochbahnen in den Vereinigten Staaten. Von M. Maurice Demoulin. Sehr eingehende Beschreibung namentlich der New-Yorker Hochbahnen, die an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind. — Mit Abbild. (Revue générale des chemins de fer 1894, II, S. 47.)

c) Adhäsionsbahnen mit Dampfbetrieb.

Die Rentabilität der Neben- und Kleinbahnen. E. Fränkel zieht die Ergebnisse der bestehenden Schmalspurbahnen unter gewissen Annahmen und Bedingungen zur Vergleichung heran und gelangt zu dem Ergebnisse, dass eine annähernd für alle Verhältnisse gleich bleibende Frachtmenge von 5—7 Waggons täglich zur Deckung der Betriebsausgaben erforderlich ist, zu einem Tarife von 0,18 M. für 1 tk bis herunter zu 0,075 M. für 1 tk, d. s. 6,75 bis 2,80 Pf. für die Zentnermeile, welche Landfuhren für etwa 10 Pf. fahren. (Zeitschr. f. Kleinb. 1894, S. 474 - 476.)

Die Schmalspurbahn Marbach am Neckar—Beilstein hat eine Spurweite von 0,75 m. Länge 14,375 km. Höhenunterschied 34,77 m; grösste Neigung 1 : 60, kleinster Krümmungshalbmesser 80 m. Vierachsige gekuppelte Tenderlocomotiven von 27.5 t Adhäsionsgewicht.
(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 301—303.)

Ueber schmalspurige Waldbahnen mit Dampfbetrieb in Galizien. Bauunternehmer Fleischl gibt auf Grund einer höchst zweckmässigen Anlage auf der Gutsherrschaft Groedl eine kurze und übersichtliche Zusammenstellung der gemachten Erfahrungen. — Mit Abbild.
(Mitth. f. d. Förder. d. Local u. Strassenbahnw. 1894, S. 287—297.)

Neuere Localbahnen in Frankreich. Für die Bahnen in Finistère hat Considère eine Betriebsformel vorgeschlagen, welche dem betriebführenden Pächter einen umso grösseren Bruchtheil jeder Einnahmesumme überlässt, je weniger nutzbringend der betreffende Transport erscheint. Besprechung der auch graphisch dargestellten Formel. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 697—699.)

Zur Spurweitenfrage. Peters versucht an der Hand praktischer Ausführungen die Brauchbarkeit der schmalen Spurweite für Eisenbahnen von örtlicher Bedeutung nachzuweisen. Er betont aber ausdrücklich, dass die Entscheidung über die Wahl der Spurweite nur nach den besonderen Verhältnissen des einzelnen Falles getroffen werden kann. (Zeitschr. f. Kleinb. 1894, S. 417—422.)

Die Spurweite von 60 cm wird für die Strassenbahn von St. Affrique nach Camarès im Departement Aveyron angewandt. Die Ausführung erfolgt nach System Decauville. Der Verfasser tritt gegen die Spurweite von 60 cm auf und befürwortet jene von 1 m. (La voie ferrée 1894, S. 582.)

Die Strassenbahn von D'Auteuil nach Boulogne wird mit Rowanwagen betrieben. Ausführliche Beschreibung der Anlage. — Mit Abbild.
(Revue générale des chemins de fer 1894, II, S. 65.)

d) Zahnradbahnen.

Erfahrungen im Betriebe der Zahnradbahnen. Ausführliche Besprechung von Schneider's Werk über Zahnradbahnen unter näheren Mittheilungen über den Zugbetrieb und die Handhabung des Maschinendienstes. Vergleich zwischen den Systemen Abt und Riggenbach.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 203, 235 u. 247.)

Die Barmer elektrische Zahnradbahn ist 1630 m lang, hat eine durchschnittliche Steigung von 1:10 und eine stärkste Steigung von 1:5,4; sie ist zweigleisig und hat 1 m Spurweite. Zahnstange ist nach Riggenbach construirt. Stromzuführung oberirdisch. Die Personenwagen haben auf dem Dache 2 Contactwellen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 451 u. 452.)

Die Eisenerz-Vordernberger Localbahn. — Mit Abbild.
(Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1894, S. 251—255.)

Die elektrische Zahnradbahn auf den Mont Salève bei Genf. Sehr ausführliche Beschreibung mit Abbildungen. (Uhland's Wochenschr. 1894, S. 253 u. 258.)

Die Zahnradbahn von S. Ellero nach Saltino hat eine grösste Steigung von 1:4,55; die Zahnschiene ist aus Siemens-Martin-Stahl nach System Telfener construirt. — Mit Abbild.
(Street Railway Journal 1894, S. 550.)

e) Elektrische Bahnen.

Ueber elektrische Eisenbahnen. Sehr umfangreicher, den Gegenstand allgemein verständlich und erschöpfend behandelnder Aufsatz von P. Liez.
(Zeitschr. f. Transportw. 1894, S. 386, 395, 414, 426, 443.)

Ueber elektrische Strassenbahnen mit Erdleitungen. Vortrag des Ingenieurs F. Boeling. Es wird zunächst auf die Nachtheile der Benutzung der Laufschienen als Leiter hingewiesen, sodann die Anwendung einer dritten Schiene für die Zuleitung besprochen und schliesslich die Anordnung einer untertheilten Extraschiene näher erörtert. Eingehend befasst sich Boelling mit dem Canalschlitzsystem, mit welchem er aber nicht einverstanden ist.
(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 281 u, 298.)

Elektrische Strassenbahnen und Telephonleitungen. Von Dr. Wietlisbach. Die Störungen, welche von ersteren auf letztere ausgeübt werden, sind elektrische (Geräusche) und mechanische (zufällige Contakte). Beiden lässt sich entgegenwirken. Der Verfasser bespricht die hierfür geeigneten Mittel.
(Elektrotechn. Zeitschr. 1894, S. 558—560.)

Der elektrische Betrieb auf Land- und Wasserstrassen nach System Jex. Birk erörtert die Vortheile dieses Systems, bei welchen das Stromzuleitungskabel entlang der Strasse oder dem Wasserwege oberirdisch geführt wird; in gewissen Entfernungen gehen von ihm quer über die ganze Breite der Fahrbahn in entsprechender Höhe Querleitungen, die an eine zweite Hauptleitung anschliessen und durch Isolirpunkte untertheilt sind. Die Fahrzeuge laufen ohne Gleise und tragen auf dem Dache Contaktvorrichtungen. Eine sinnreiche Abänderung bildet die Radialleiter-Anordnung, welche das ununterbrochene Abnehmen des Stromes von einer durchaus isolirten Längsleitung gestattet, die in der Oberfläche der Strasse oder in Wasserläufen einfach verlegt werden kann. Letztere Anordnung ist für Feldbahnen sehr empfehlenswerth. Das System verdient Beachtung.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 225—227.)

Strassenbahn-Unternehmungen mit oberirdischer Stromzuführung. Uebersicht der von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft in Berlin bisher ausgeführten derartigen Bahnen mit allen wichtigeren technischen Daten. (Uhland's Wochschr. 1894, S. 311.)

Die elektrische Strassenbahn in Chemnitz i. S. umfasst vier Linien von zusammen 13900 m Länge und 0,91 m Spurweite. Die Stromzuleitung erfolgt oberirdisch. Die Wagenmotoren von je 15 HP sind je einer an jeder Laufradachse stossfrei angebracht. Die Wagen sind mit einer elektrischen Bremse ausgerüstet. Die Arbeitskraft wird von zwei Dampfmaschinen geliefert; die Dynamos liefern bei je 500 Touren 100 Kilowatt für 500 Volt Betriebsspannung. (Uhland's Wochenschr. 1894, S. 271 u. 272.)

Elektrische Eisenbahnen in Oesterreich-Ungarn. Birk beschreibt nach Erwähnung der Bahn in Mödling die neueren Anlagen in Budapest, Lemberg und Baden-Vöslau und die Projecte für elektrische Untergrundbahnen in Budapest und Wien. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 657 u. 677.)

Elektrische Bahn Baden-Vöslau. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1894, S. 229—231.)

Die elektrische Bahn in Lemberg ist nach Spragnel's System erbaut, zweigleisig, mit 1 m Spurweite; Länge vorläufig 5,66 km. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1894, S. 338.)

Die elektrische Strassenbahn in Genua verbindet den Platz Corvetto mit dem Platz Manin durch die steil ansteigende Via Assarotti. Kurze Beschreibung der Anlage.
(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 261.)



Das Dreileitungssystem bei elektrischen Strassenbahnen. Carrol berichtet über dessen Anwendung bei der auf die Städte Bangor und Brewer sich vertheilenden Bahnanlage. Für einen erfolgreichen Betrieb ist eine möglichst vollständige Ausgleichung der Belastung erforderlich; dieselbe ist durch die Regelung des Verkehrs erreicht, worüber Näheres mitgetheilt wird.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1894, S. 584.)

Elektrische Strassenbahnen. Regierungsbaumeister Zeise hält nach den heutigen Erfahrungen den Akkumulatorenbetrieb von vorneherein ausgeschlossen und beweist, dass die oberirdische Stromzuführung in wirthschaftlicher und technischer Beziehung die grössten Vortheile bietet. Es werden die Einrichtungen einer solchen detaillirt besprochen. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Vereins D. Ing. 1894, S. 681—685.)

Strassenbahn mit Akkumulatorenbetrieb in Paris. Auf den Linien Paris - St. Denis erfolgt seit Kurzem der Betrieb mit Akkumulatoren der Société pour le travail électrique des meteaux. Die von Averly in Lyon in sehr bemerkenswerther Weise construirten Wagen wiegen besetzt 12 t, die Akkumulatoren 2,76 t. Die Betriebskosten per Wagenkilometer betragen 48 Pfg., pro Platz 0,88 Pfg. — Mit Abb.

(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 475—477.)

Die Anwendung von Akkumulatoren zum Betriebe der elektrischen Strassenbahn von Zürich hat den Beweis erbracht, dass sich diese Betriebsweise für Linien mit schwächerem Verkehr, aber mit starken Verkehrsschwankungen gut eignet. — Mit Abbild.

(Street Railway Journal 1894, S. 546.)

Elektrischer Betrieb mit Akkumulatoren in New-York. Seit 1. Juni 1893 verkehren in der 2. Avenue zehn Wagen mit Akkumulatoren System Waddel-Entz. Die Zugskosten stellen sich auf 9,3 Cents pro Wagenmeile; das Verhalten der Zellen soll ein sehr zufriedenstellendes sein.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1894, S. 425.)

Waddell-Entz-Akkumulatoren für Strassenbahnbetrieb. Die Batterien sind aus Zink-Kupfer-Alkali-Zellen zusammengesetzt; das positive Element ist von einem fein vertheilten Kupfer-Niederschlag gebildet, das sich um einen das Rückgrat bildenden Kupferdraht legt. Der Kasten, in welchen diese Platten kommen, bildet mit den dünnen stählernen Scheidewänden den negativen Theil der Zelle. Die elektromotorische Kraft der Zellen beträgt offen 0,89 Volts und geschlossen 0,82 Volts. Beschreibung einer Bahnanlage s. Betrieb. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 296—298.)

Die elektrischen Vicinalbahnen von Süd-Staffordshire in England wurden früher als Dampfbahnen betrieben, aber über behördlichen Auftrag in elektrische Bahnen umgestaltet. Die Bahnen sind 36 km lang, besitzen 1,06 m Spurweite, starke Neigungen und scharfe Bögen (bis zu 12 m Halbmesser). Stromzuleitung oberirdisch; die Stromleiter sind an den Auslegerarmen der an der Bordkante der Strassen aufgestellten Leitungsmasten befestigt; die Contaktrollen der Wagen werden mittelst drehbar auf dem Verdeck an einer Langseite der Wagen befestigter quergestellter Arme an den Stromleitern entlang geführt. Je nach der Lage des Stromleiters stellt sich der mit der Contaktrolle versehene Hebelarm des Wagens verschieden ein. Die Kraftstation liegt im Mittelpunkte des Netzes. Die Spannung in der Stromleitung beträgt 300 Volts. Ern. Gerard theilt die Anlagekosten und Betriebsergebnisse mit und bespricht die Fahrbetriebsmittel. — Mit Abbild.

(Bulletin de la Commiss. internat. du Congrès des chemins de fer 1894, S. 539 ff.)

Die elektrischen Einrichtungen auf den Strassenbahnlinien in Baltimore. — Mit Abbild.

(Street Railway Journal 1894, S. 542.)

Elektrische Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuleitung, System Hoerde. Die Stromleitung liegt im Kanal neben dem durch eine Winkelschiene gesäumten Schlitz für den Greifer des Motorwagens. Die Hoerde-Rillenschienen sind auf Böcken befestigt, die aus Stahlblech gepresst und mit einer dem Entwässerungskanalquerschnitt entsprechenden Oeffnung versehen sind. Die Kanalwände sind ebenfalls aus Stahlblech (von 3 mm Wandstärke) gepresst. Die Stromabnahme erfolgt in der bei der oberirdischen Stromleitung üblichen Weise. Der Rückstrom geht durch die Schienen. Die Kosten der Ausführung werden für das Meter fertiges Gleis auf 75 Mk. angegeben. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S, 508—510; berichtigende Mitth. S. 580.)

Eine elektrische Bergbahn. Lowe's Bahn auf den höchsten Gipfel in den Bergen der Sierra Madre ist 14,4 km lang und erhebt sich 2000 m über dem Meeresspiegel. Kurze Beschreibung.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 416.)



Nutzbremsung elektrischer Wagen. L. Baumgardt weist auf den grossen betriebstechnischen Vortheil derselben hin und studirt eingehend das Verhalten elektrischer Wagen auf Gefällen. Ein gut gewähltes Beispiel erläutert die Lösung der Aufgabe. (Elektrotechn. Zeitschr. 1894, S. 489 u. 490.)

f) Seilbahnen.

Verbesserungen im Drahtseilbetriebe der Broadway-Kabelbahn in New-York. Von G. W. Mc. Nulty. (Railroad Gazette 1894, S. 648.)

Die Kraftstation für Seilbahnbetrieb, welche die New-Yorker Metropolitan Traction Company in der Lexington Avenue erbaut, um ihre Kabelbahnlinien zu erweitern, ist ausführlich beschrieben; ebenso die Construction des Strassenkanals, welche derart durchgeführt ist, dass der Kabelbetrieb erforderlichenfalls in elektrischen Betrieb umgewandelt werden kann. — Mit Abbild.
(The Street Railway Journal 1894, S. 490.)

Verbesserungen an den Abzweigungs- und Kreuzungspunkten der Kabelbahnen in Chicago. — Mit Abbild. (The Street Railway Journal 1894, S. 577.)

Die „Otis"-Eisenbahn fährt von Palerville auf die Spitze des Otisberges; sie stellt sich als eingleisige Kabelbahn von ca. 2000 m Länge dar; sie ist vollständig gerade; das Profil der Linie bildet eine Reihe von Curven, welche so aufeinander folgen, dass dem Wagen in jedem Moment ein Impuls zum Vortrieb gegeben wird. Die Betriebsmaschine besteht aus zwei Hamilton-Corliss-Maschinen. — Mit Abbild.
(Uhland's Wochenschr. 1894, S. 298 u. 299.)

g) Verschiedene Bahnsysteme.

Die Anwendung comprimirter Luft für den Betrieb auf Strassenbahnen. Kurze Beschreibung der bezüglichen Einrichtungen auf den Linien: Louvre—Saint-Cloud, Louvre—Sèvres—Versailles und Cours de Vincennes—Saint-Augustin für den Betrieb mit Mekarski's Meterwagen.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1894, S. 463 u. 464.)

Die Strassenbahn von Saint-Augustin au cours de Vincennes wird mit comprimirter Luft, System Mekarski, betrieben. Beschreibung der Anlage und des Betriebes von Paul Diancourt.
(La voie ferrée 1894, S. 595.)

Die Plattformbahn. Klinke beschreibt ausführlich die auf der Weltausstellung in Chicago ausgeführte „movable side walk". Dieselbe ist ein auf fester Unterlage ruhender Schienenweg mit beliebig zu wählender Spurweite; auf ihnen laufen zweiachsige Wagen, die auf den Radachsen einen Rahmen mit seitlicher Plattform tragen; auf den Rädern selbst liegt ebenfalls vermittelst Flachschienen eine Plattform, die sich doppelt so schnell bewegt als die erstere. Auf diese kann man während ihrer langsamen Bewegung aufsteigen und ebenso von ihr auf die zweite Plattform. Die Bahn bildet eine geschlossene Curve. Die Geschwindigkeiten der Plattformen in Chicago betrugen 5 und 10 km in der Stunde; sie können bis auf 15 und 20 km erhöht werden. Vortheile des Systems: Beförderung ausserordentlich grosser Menschenmassen. Billigkeit der Anlage, der Ausrüstung und des Betriebes, Sicherheit des Betriebes bei verhältnissmässig schneller Beförderung, Anwendbarkeit als Hochbahn, — obwohl in diesem Falle der Nutzen, die Bahn überall besteigen zu können, verloren geht. — Mit Abbild.
(Zeitschr. f. Kleinb. 1894, S. 401—404.)

Cliff-Eisenbahnen, System George Croydon Marks. Beschreibung der Seilbahnen in Nord-Devon, Shropshire und Bristol. Zum Antrieb des herabgehenden Fahrzeuges wird Wasserballast verwendet. — Mit Abbild. (Railway Review (Chicago) 1894, S. 456.)

Die Langen'sche Schwebebahn. — Mit Abbild.
(Uhland's Wochenschr. 1894, S. 267. —
Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 478 u. 479.)

II. Oberbau.

Eine neue Zahnradschiene für Bergbahnen schlägt die Société Anonyme d'Ougrée in Belgien vor. Die Schiene besteht aus der Verbindung zweier Winkeleisen mit Flacheisen; die Zahnlücken sind in die senkrecht stehenden Winkelschenkel eingeschnitten. — Mit Abbild.
(Railroad Gazette 1894, S. 648.)



Die Stossfangschiene der Dresdener Bank besteht aus der eigentlichen Fangschiene, die aus alten Schienen hergestellt werden kann, aus einer Einlage, welche Schienenfuss und Schienenkopf an sechs bis acht Stellen berührt und das Abscheeren der Bolzen verhüten soll, und aus Unterlagsplatten auf den Stossschwellen. — Mit Abbild. (Ann. f. Gew. u. Bauw. 1894, II, S. 149 bis 153.)

Gleisoberbau für Strassenbahnen. Bericht des Bauraths Fischer-Dick bei der 8. Hauptversammlung des Internation. perman. Strassenb.-Ver. in Cöln a. Rh. — Mit Uebersicht.
(Zeitschr. f. Kleinb. 1894. S. 580—592.)

Schienen-Reinigungsmaschine für Strassenbahnen, System Carl Th. Bischoff. Dieselben arbeiten ohne Staubentwicklung und sammeln den abgekehrten Strassenkoth selbstthätig in den Abfuhrwagen. Trotz der vielen Theile, aus denen der Apparat besteht, ist dieser doch nicht complicirt und auch nicht rascher Abnützung unterworfen; die Maschine arbeitet gründlich und billig. — Mit Abbild.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1894, S. 398 bis 400.)

Eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen, in Gebrauch befindlichen Schienen-Reinigungsmaschinen befindet sich mit vielen Abbild. in der „Zeitschr. f. Transportwesen 1894, S. 392—394."

III. Fahrbetriebsmittel.

Hagan's Locomotive und verwandte Locomotivsysteme. Vortrag des Eisenb.-Centralinspectors F. Summerecker. Es werden zunächst besprochen: Semmeringlocomotive System Engerth, Fink's Berglocomotive, Locomotiven Syst. Meyer und Fairlie, Klose's Radiallocomotive und Locomotive System Johnstone; sodann wird Hagan's Locomotive näher erörtert. Dieselbe wird mit zwei oder mehr am Hauptrahmen festliegenden Cylindern mit oder ohne Verbundsystem erbaut. Die Uebertragung der Dampfarbeit vom Kreuzkopfe aus erfolgt in sinnreicher, aber einfacher Weise. Die Locomotive läuft sehr ruhig und eignet sich vorzüglich für Strecken mit scharfen Krümmungen. Sie lässt sich für alle Spurweiten erbauen und wegen der Möglichkeit der Anordnung von 6 gekuppelten Achsen für sehr leichten Oberbau verwenden. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 277—279.)

Dampf-Strassenbahnwagen, Bauart Serpollet, ist characterisirt durch die Anwendung der Maschinen und Kessel mit augenblicklicher Verdampfung. System Serpollet. Der Betriebsdruck kann in wenigen Sekunden nach Belieben von 0 bis 15 Atm. und noch darüber hinaus gesteigert werden. Der Kessel bedarf keiner Aufsicht. Der Wagen hat ein Gewicht von 7,8 t. Die Versuche zwischen Paris und Clichy ergaben günstige Erfolge. — Mit Abbild.
(Zeitg. d. Ver. deutsch. Ing. 1894, S. 801—803. —
Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 459.)

Zahnradlocomotive für die Puerto — Cabello — Valencia-Eisenbahn. Sie ist nach Riggenbach's System erbaut, hat ein Gewicht von 40 t und überwindet mit 4 bis 5 Wagen Steigungen bis 1 : 12½. — Mit Abbild. (Uhland's Wochenschr. 1894, S. 283.)

Selbstthätig abdichtende metallene Pulsometer-Anschluss-Leitung nach Patent Dunkel. — Mit Abbild. (Mitth. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1894, S. 393.)

Schmidt-Bell's Kupplungssystem für Drehgestellwagen. Die Zug- und Stossvorrichtung ist am Drehgestell angebracht, so dass der Winkel, der sich in Bögen zwischen den Kupplungsgliedern zweier aufeinanderfolgender Wagen bildet, sehr gross wird und sich die Gefahr eines Bruches des Gestelles bezw. der Zugstange und einer Entgleisung der Räder vermindert. Die Construction empfiehlt sich namentlich für Lokalbahn-Fahrzeuge. — Mit Abbild.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1894, S. 473 u. 474.)

Schutzvorrichtungen an elektrischen Strassenbahnwagen, die den Gefahren des Ueberfahrens von Personen vorbeugen oder die schädlichen Wirkungen abschwächen sollen. Auszug aus dem Berichte des in Baltimore zur Beurtheilung der bis jetzt angewandten Einrichtungen eingesetzten Ausschusses. Die geprüften Constructionen erfüllen den Zweck nur in mehr oder weniger unvollkommener Weise.
(Railroad Gazette 1894, S. 647.)

Elektrisch betriebene Güterwagen verkehren auf der Strassenbahn zwischen Rockland, Thomaston und Camaden. Sie sind 15 t schwer, und fassen 20 t Ladegewicht und können einen gewöhnlichen Güterwagen im Anhang ziehen; sie sollen auf einer Steigung von 80 ‰ mindestens 20 t mit 8 km Geschwindigkeit befördern. - Mit Abbild. (Engineering 1894, S. 256.)



Die Bremsfrage für Kleinbahnen. Von Ingenieur Döhlemann. Continuirliche Bremsen für Kleinbahnen sollen folgende Forderungen erfüllen: Einfache, dauerhafte Construction, billige Betriebsweise und Unterhaltung, selbstthätige Wirkung, Verwendbarkeit als Zug-, Hand- u. Rangirbremse, leichte Ueberwachung des betriebsfähigen Zustandes, Möglichkeit dauernder Ausübung der Bremskraft, billige Beschaffung der Einrichtung. Die Heberleinbremse erscheint für Kleinbahnen besonders vortheilhaft.
(Zeitg. f. Kleinbahnw. 1894, S. 510—513.)

Die Genett'sche Luftdruckbremse wurde in der Weise verbessert, dass sie vom Wagenführer gleichzeitig mit dem Greifer für das Kabel bedient werden kann. Mittheilung über Versuche auf der Kabelbahn in der dritten Avenue von New-York. — Mit Abb.
(The Street Railway Journal 1894, S. 516.)

IV. Statistik.

Statistik der Schmalspurbahnen. Besprechung von Zezula's Werk mit vielen Daten aus demselben. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 195—198. — Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1894, S. 441 u. 463.)

Schmalspurbahnen im Gebiete der Bahnen des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Spurweite: 0,75—1,06 m; stärkste Neigung 1:25, kleinster Krümmungshalbmesser 19 m; Gesammtlänge $645,_{74}$ km, davon nur $81,_{92}$ km auf öffentlichen Strassen. Gesammtanlagekapital 45018035 Mark also 72797 Mark pro km. Ausgaben betrugen 71,23 % der Einnahmen; Verzinsung des Anlagekapitals 2,025 %.
(Zeitg. des Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 412.)

Uebersicht der Schmalspurbahnen Deutschlands für das Jahr 1892/93.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 465—468.)

Die Betriebsergebnisse der staatlichen Localbahnen in Bayern im Jahre 1893. 29 Linien mit zusammen 648,05 km Länge. Durchschnittliche Verzinsung 3,2 %.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 581—583.)

Die Betriebsergebnisse der Localbahn Gotteszell—Viechtach im Jahre 1893. Der Betrieb, die Güterabfertigung und das Rechnungswesen sind in sehr einfachen Formen gehalten.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 452.)

Ueber den gegenwärtigen Stand des Localbahnwesens in Ungarn und seine Betriebsergebnisse für 1892. Von E. A. Ziffer. (Zeitg. f. Kleinbahnw. 1894, S. 502—508.)

Die Schmalspurbahnen Ostindiens im Jahre 1892/93.
(Zeitg. f. Kleinbahnw. 1894, S. 434—437.)

A. Birk.



VIII.

Mittheilungen aus dem amerikanischen Strassenbahn-Wesen.

Von **Curt Merkel**, Baumeister in Hamburg.

(Mit 2 Abbildungen im Texte.)

IV.

Zu den beachtenswerthen Erscheinungen, welche die im Vordergrunde des amerikanischen Strassenbahnwesens stehenden elektrischen Strassenbahnen im Gefolge gehabt haben, gehören unzweifelhaft die durch diese Anlagen vielfach an Gas- und Wasserleitungsröhren bewirkten Zerstörungen. Wie ein Einblick in die amerikanischen Fachzeitschriften darthut, kann kein Zweifel bestehen, dass thatsächlich durch die elektrischen Strassenbahnanlagen in zahlreichen Fällen ein schädlicher Einfluss auf die verschiedenen Leitungsanlagen ausgeübt worden ist, ebenso fragelos dürfte es aber sein, dass diese Erscheinungen nicht eine unbedingte Folge jeder elektrischen Strassenbahnanlage sind, sondern in der Regel durch mangelhafte oder fehlerhafte Ausführungsweise dieser Bahnanlagen hervorgerufen wurden. Es darf wohl nach dem auf diesem Gebiete bereits vorliegenden reichen Erfahrungsmaterial mit ziemlicher Sicherheit behauptet werden, dass durch geeignete Vorkehrungen dieser schädliche Einfluss beseitigt werden kann, oder überhaupt nicht zur Wirksamkeit kommt.

Um einen Einblick in diese, für eine weitere Ausbreitung der elektrischen Strassenbahnen sehr wichtige Angelegenheit zu gewinnen, dürfte es sich empfehlen, zunächst kurz eine Zusammenstellung der gemachten Beobachtungen zu geben, wobei selbstverständlicherweise nur ein Theil derselben, und zwar besonders charakteristische Fälle, angezogen werden kann.

Vor ungefähr 3 Jahren war auf den Bahnstrecken der West End Street Railway-Company in Boston der zwischen den Gleisen verlegte Rückleitungsdraht mit Wasserleitungsröhren in Verbindung gebracht worden. Diese Verbindungsdrähte wiesen bald zahlreiche Zerstörungen auf.

Man erkannte, dass diese Zerstörungen nicht, wie anfangs vermuthet wurde, auf chemische Einwirkungen des Bodens zurückzuführen waren, sondern dass hier elektrische Einflüsse massgebend sein mussten. Das zunächst angewandte Heilmittel, den Strom anstatt wie dieses bis dahin geschehen war, durch den oberirdischen Zuleitungsdraht, nunmehr durch die Schienen zu leiten und die oberirdischen Drähte als Rückleitung zu benutzen, erwies sich als das Gegentheil, indem hierdurch der schädliche Einfluss bedeutend verstärkt wurde. Bleiröhren wurden innerhalb 6—8 Wochen vollständig zerstört, galvanisirte Eisen- und Kupferrohre zeigten umfangreiche Durchlöcherungen. Die Stromführung wurde nach dieser Entdeckung sofort wieder in der anfänglichen Weise eingerichtet. Der beobachtete

Stromverlust besass jedoch auch hiernach noch eine Grösse von 25—100 Volts, d. h. von 5—20%.

Als man versuchsweise den negativen Pol der Dynamos mit dem Wasserrohrnetz in Verbindung gebracht hatte, ergab sich eine neue Gefahr, indem sich eine Spannungsdifferenz zwischen den Gas- und Wasserrohren bemerkbar machte, durch welche eine erhöhte elektrolytische und somit schädliche Einwirkung auf die Leitungsrohre hervorgebracht wurde. Der Vorschlag alle vorhandenen Gas- und Wasserrohre durch Verbindungsleitungen unter einander in Zusammenhang zu bringen, erwies sich als eine überaus günstige Lösung, verursachte aber der Stadtbehörde wie der Gesellschaft sehr bedeutende Kosten.

In Brooklyn ist es bis jetzt nicht vollständig gelungen, den schädlichen Einfluss der elektrischen Strassenbahnen auf die Leitungen zu beseitigen.

In Milwaukee hat man den Zerstörungsprozess dadurch aufzuhalten versucht, dass zahlreiche Verbindungsleitungen zwischen den Röhren und Schienen hergestellt wurden, wodurch in beiden die gleiche Spannung erhalten wird.

Aus Chicago, Boston, Zanesville, Colombus, Hamilton, Indianapolis, Philadelphia, Los-Angeles und anderen Städten liegen ebenfalls Nachrichten über stattgehabte Zerstörungen an Rohr- und Leitungsanlagen vor.

Die Ursache dieser zahlreichen, wenig erfreulichen Erfahrungen, ist darauf zurückzuführen, dass Amerika in diesem Falle die Kosten, welche ja fast ausnahmslos neue Erfindungen ihrem ersten Benutzer zunächst zu verursachen pflegen, tragen muss. Wenn man in Deutschland über diesen Punkt bisher wenig oder keine Klagen vernommen hat, so liegt das in erster Linie daran, dass man hier bereits die in Amerika gewonnenen praktischen Erfahrungen zu Nutz und Frommen der Betheiligten nach Kräften ausgenutzt hat.

Der Entwickelungsgang in der Frage der Stromführung war der folgende:

Bei den ersten elektrischen Strassenbahnlagen benutzte man die Schienen als Rückleitung, wobei man sich darauf verliess, dass durch diese und das Erdreich der Strom in genügender Weise geleitet würde. Es zeigte sich jedoch, dass der Widerstand, welcher dem Rückleitungsstrom durch die Erde und Schienenstösse entgegengesetzt wurde, durchaus nicht so klein und unbedeutend war, wie man bis dahin angenommen hatte. Schienenverbindungen, Querverbindungen, Ergänzungsleitungen und Grundplatten wurden alsdann versucht. Die Letzteren erwiesen sich als von geringem Nutzen, die Rückleitungsdrähte zeigten vielfach einen zu geringen Querschnitt und erlitten selbst durch elektrolytische Vorgänge starke Beschädigungen. Man kam nach und nach zur Erkenntniss, dass es nöthig sei, die Rückleitung für die Stromführung ganz ebenso leistungsfähig herzustellen wie die Zuführungsleitung. Man hat dieses durch sorgfältig hergestellte Schienenstossverbindungen, in einzelnen Fällen durch elektrisches Zusammenschweissen der Schienen erreicht. Wenig Zweifel kann heute mehr darüber obwalten, dass durch die Herstellung guter Rückleitungen alle Gefahren für die Rohr- und Leitungsnetze beseitigt werden können. Trotz des vorliegenden umfangreichen Erfahrungsmaterials hat man jedoch bisher keine absolut richtige Erkenntniss über die Art der Zerstörung gewonnen. Die beiden folgenden Erklärungsversuche streiten miteinander um den Vorrang. Die eine Behauptung gipfelt darin, dass die eintretenden Zerstörungen als das Werk von Ammoniak, Salpeter etc. anzusehen seien, welche Stoffe durch Leckagen an Gasröhren in den Boden eindringen, die andere Erklärungsweise führt die Erscheinungen auf elektrolytische Vorgänge zurück. Bei der Schnelligkeit des Zerstörungswerkes kann wohl blos eine elektrolytische Einwirkung als ein zutreffender Erklärungsgrund betrachtet werden.



Der elektrolytische Vorgang muss in folgender Weise gedacht werden:

Als Hauptmoment ist der vorhandene elektrische Strom zu betrachten. Die beobachteten chemischen Umwandlungsprozesse, welche je nach den in dem Untergrunde vorhandenen Salzen verschiedenartig sind, müssen als Folge, nicht als Ursache betrachtet werden.

Die elektolytische Wirkung kann sich in zweifacher Weise kund thun und zwar:

1) Durch direkte elektrolytische Zersetzung des Eisens.
2) Durch elektrolytische Zersetzung von in dem Grundwasser enthaltenen chemischen Verbindungen.

Die von verschiedenen Seiten vertretene Anschauung, dass das Vernichtungswerk auf die durch den elektrischen Strom bewirkte Zersetzung des Grundwassers in Wasserstoff und Sauerstoff zurückzuführen sei, indem der bei diesem Prozess freiwerdende Sauerstoff eine Verbindung mit dem Eisen der Leitungsrohre eingehe und hierdurch Eisenoxyd sich bilde, kann nach der Anschauung des Prof. Jackson, der sich mit diesem Gegenstand eingehend beschäftigt hat, als nicht zutreffend bezeichnet werden. Jackson ist der Meinung, dass durch einen solchen Vorgang nicht eine so mächtige Wirkung erzielt werden kann, wie sie thatsächlich beobachtet ist. Nach Jackson ist es unbedingt nöthig für eine zutreffende Erklärung auf die elektrolytische Zersetzung von in dem Grundwasser enthaltenen Salzen zurückzugreifen.

Um über diese Frage Klarheit zu schaffen, hat Prof. Jackson verschiedene Laboratoriumsversuche angestellt, bei welchen den thatsächlich im Untergrund obwaltenden Verhältnissen nach Möglichkeit Rechnung getragen wurde. Von einem genauen Eingehen auf die Einzelheiten dieser Versuche kann an dieser Stelle wohl Abstand genommen werden und dürfte eine kurze Anführung der Ergebnisse zu einem Verständniss der Angelegenheit genügen.

Fast jede chemische Analyse von städtischem Strassenboden zeigt das Vorhandensein einiger löslicher Salze von Ammoniac, Salpeter, Soda, und wurde mit Rücksicht auf deren häufiges Vorkommniss versuchsweise der Einfluss dieser Salze hinsichtlich der elektrolytischen Zerstörung eiserner Platten unter Zugrundelegung von Ampèrestunden festgestellt.

Die Versuche ergaben eine gleiche Zerstörung der Eisentheile wie sie in der Wirklichkeit beobachtet worden ist und lassen dieselben den Schluss durchaus gerechtfertigt erscheinen, dass allein solche Maassregeln, durch welche der elektrolytische Einfluss auf im Boden vorhandene Salzlösungen aufgehoben wird, ein Durchrosten der Rohrleitungen zu verhindern vermögen.

Jackson stellt die folgenden Sätze auf:

1) Die elektrolytische Zersetzung des Wassers allein kann niemals die beobachteten Zerstörungen veranlassen.
2) Elektrolyse kann nur durch eine direkt wirkende Kraft in der Form von Spannung hervorgebracht werden.
3) Die zerstörende Wirkung findet nur bei einem vorhandenen Strom statt, sie hängt ebensowohl von dem Widerstand des Bodens als von der Stromstärke ab.
4) Die geringste Menge lösbarer Salze ist genügend, um die Zerstörung in Wirksamkeit treten zu lassen, die so lange anhält als ein Strom vorhanden ist.
5) Die Stärke des Zerstörungsprozesses eines Rohres oder einer Leitung hängt von der Strommenge und der Natur des im Boden vorhandenen Salzes ab. Nach ihrer Schädlichkeit geordnet sind anzuführen: Choride, salpetersaure Verbindungen, schwefelsaure Salze.



Von besonderem Interesse dürfte die durch Experimente gewonnene Erkenntniss sein, dass eine Aufhebung der zerstörenden Wirkung durch eine fortwährende Aenderung der Stromrichtung praktisch nicht durchführbar ist, da die Versuche gezeigt haben, dass diese Stromänderung in Zeiträumen von weniger als 15 Sekunden Dauer stattfinden müsste.

Als Heilmittel gegen das Uebel ergeben sich:

die Anwendung eines doppelten Trolleysystemes, oder

die Anbringung geeigneter Vorkehrungen und die Ausführung bestimmter Maassnahmen bei dem einfachen Trolleysystem.

In Amerika ist man der Ansicht, dass das einfache Trolleysystem nach verschiedenen Seiten hin dem doppelten überlegen ist, sobald nur die als erforderlich erkannten Sicherheitsvorkehrungen angewendet werden.

Die Herstellung einer guten Rückleitung durch sorgfältig ausgeführte Schienenstossverbindungen im Verein mit der Anordnung starker Verbindungsleitungen zwischen Schienen und Rohrsträngen an Stellen, an welchen die Röhren zu den Schienen positiv elektrisch sich erweisen, dürfte die sicherste Methode zur Beseitigung aller Störungen und Zerstörungen sein.

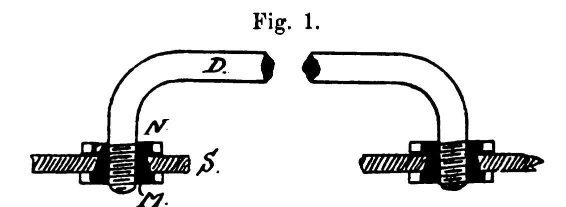
In Milwaukee sind derartige Verbindungen zwischen Röhren und Schienen mit einem Kostenaufwand von etwa 30000 Mark zur Ausführung gekommen und haben dieselben alle Uebelstände verschwinden lassen und eine Verminderung des Widerstandes des Rückstromes bewirkt.

Es empfiehlt sich von Zeit zu Zeit Untersuchungen mit Voltmeter anzustellen, um über die Stärke des Stromes, der die Röhren an irgend einer exponirten Stelle verlässt, Klarheit zu gewinnen. Diese Versuche in Verbindung mit chemischen Untersuchungen des Bodens geben das erforderliche Material, um mit Vortheil den Umfang der an irgend einer Stelle zu erwartenden zerstörenden Wirkung festzustellen und dem Eintritt der Zerstörung vorzubeugen.

Im Anschluss an vorstehende Mittheilungen möge die Beschreibung einer Schienenstossverbindung für elektrische Strassenbahnen folgen, welche in neuerer Zeit vielfache Anwendung in Amerika findet. Die Construction verdankt ihre Entstehung dem amerikanischen Electrotechniker J o h n s t o n.

In das konisch hergestellte Schienenloch Fig. 1 wird ein aus Kupfer hergestelltes Passstück (M) eingesetzt, in welches der Verbindungsdraht D eingeschraubt ist. Die Anbringung erfolgt in der Weise, dass der Verbindungsdraht mit den beiden Unterlagsplatten N in die Schienenlöcher eingesteckt wird und von der anderen Stegseite aus das Passstück M in der Art einer Mutter aufgeschraubt wird.

Fig. 1.



In der Abhandlung III (Heft Nr. 3, Jahrgang 1894 dieser Zeitschrift), in welcher nähere Mittheilungen über die amerikanischen Schutzvorkehrungen für elektrische Strassenbahnwagen (fenders) enthalten sind, war bereits angedeutet, dass der Construction guter, sicher und rasch wirkender Bremsvorrichtungen eine erhöhte Beachtung zugewandt wird, weil man mit Recht erkannt hat, dass Bremsen dieser Art ein grosser Werth beigelegt werden muss und dass die unter Umständen für theuere Bremsvorrichtungen aufzuwendenden Kosten wieder durch den Wegfall der sonst etwa zu zahlenden Unfallentschädigungen ein-

gebracht werden. Die neueste Erscheinung auf diesem Gebiete ist die elektrische Bremse von Sperry.

Sperry ging von der Ansicht aus, dass die Handbremsen in der bis jetzt gebräuchlichen Form nicht den zu stellenden Anforderungen entsprechen, indem die mit denselben auszuübende Wirkung eine nicht genügende sei. Er stellte zunächst durch Versuche fest, wie gross die Kraft ist, die von dem Motormann ausgeübt werden kann. Als Durchschnittsmaas ergab sich der Werth von 65,8 kg, welchen der Wagenführer mit der rechten Hand sicher und ständig auszuüben vermag. Bei Benutzung beider Hände und einem plötzlichen Ruck konnte bis 112 kg Druck ausgeübt werden. Diese Kraftäusserung konnten die Leute jedoch nur momentan leisten. Der Druck des Bremsschuhes schwankte zwischen 450—1790 kg und der Reibungscoefficient zwischen 9,7—19,4%.

Bei Anwendung der Sperry'schen Bremse braucht der Motormann überhaupt nur eine Kurbel zu bedienen. Um den Wagen anzuhalten dreht er die Kurbel zunächst nach rechts, hierdurch wird der Strom ausgeschaltet und der Motor gleichsam in einen Dynamo umgewandelt. Ueber der Radachse ist nämlich ein massiger Eisenring geschoben, der als Elektromagnet dient. Derselbe ist so gelagert und befestigt, dass er keinen Druck auf die Achse ausübt. Als Bremsklotz wirkt der Anker dieses Electromagneten, der, sobald die Bremse in Thätigkeit treten soll, an die innere Seite des Rades angepresst wird.

In dem Eisenring sind zwei Nuthen angeordnet, in welchen die Erregerspulen liegen, deren Drahtenden mit dem Rheostaten verbunden sind. Sobald der Motor von der Contactleitung durch die oben erwähnte Drehung der Kurbel ausgeschaltet ist, arbeitet er als Generator und erregt den Bremsmagneten. Die Bremswirkung kommt einerseits dadurch zu Stande, dass der Generator einen Widerstand erfährt, anderseits, dass der Anker einen Druck gegen das Rad ausübt und dass durch auftretende Wirbelströme ein geschlossener Stromkreis zwischen den Magneten, dem Anker und dem Rad gebildet wird.

Mit der zunehmenden Geschwindigkeit wächst, wie sich aus diesser Anordnung ergiebt, die bremsende Wirkung, ein Umstand der sehr zu Gunsten dieser Bremsart spricht. Da die Wirkung nicht an dem Radreif ausgeübt wird, so ist naturgemäss die Abnutzung der Räder eine geringere als bei den üblichen Bremsschuhen. Hierzu kommt, dass das Funktionieren geräuschlos erfolgt, sowie, dass diese Bremsvorrichtungen selbstverständlich eine Erleichterung für den Motormaun bildet. Die Bremsvorrichtungen der Strassenbahnen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Benutzungsweise ausserordentlich von denjenigen der Eisenbahnen. Während bei den letzteren die Bremsen im Allgemeinen nur in grösseren Zeitintervallen in Thätigkeit gesetzt zu werden brauchen, ist ein Strassenbahnwagenführer gezwungen, alle Augenblicke von derselben Gebrauch zu machen und jeden Moment kann er in die Nothwendigkeit versetzt werden, die ganze ihm zu Gebot stehende Kraft aufwenden zu müssen, um den Wagen so rasch als nur immer möglich zum Stillstand zu bringen. Das erste Erforderniss muss daher sein, dass die Bremsen stets mit absoluter Sicherheit wirken. Diese Forderung lässt die Luftbremsen etwas in den Hintergrund treten, da bei Berücksichtigung der für Strassenbahnwagen vorliegenden Verhältnissen ein Versagen derselben nicht ausgeschlossen erscheint. Elektrische Bremsen, welche auf einer Benutzung des Stromes basiren müssten gleichfalls als nicht absolut sicher bezeichnet werden, da in dem Momente der Benutzung ein Erlöschen der Betriebskraft nicht ausgeschlossen wäre, sei es, dass der Stromabnehmer von dem Zuführungsdraht abgleitet oder aus irgend einem andern Grund der Stromkreis unterbrochen würde. Wie die obige Beschreibung zeigt, hat Sperry diese Strombenutzung in sinnreicher Weise umgangen, bei Benutzung



der Sperry'schen Bremse findet zunächst eine Ausschaltung des Stromes statt. Zwei Nachtheile der Sperry'schen Anordnung dürfen jedoch nicht unerwähnt bleiben. Bei einem Stillstand des Wagens ist keine Kraft für die Bremse vorhanden, steht der Wagen z. B. auf einer Gefällstrecke still, so muss eine Handbremse zu Hülfe genommen werden, um zu vermeiden, dass der Wagen ins Rollen kommt, sodann muss als bedenklich hervorgehoben werden, dass die bremsende Wirkung sich ausserordentlich mit der abnehmenden Geschwindigkeit verkleinert.

Die Ansichten über die zweckmässigste Art der Strassenbahnbremsen gehen unter den amerikanischen Fachleuten bis jetzt noch weit auseinander. Es fehlt nicht an Stimmen, die der Ueberzeugung Ausdruck verleihen, dass es möglich sein dürfte, Handbremsen zu construiren, die allen Anforderungen entsprechen,

Die Frage, wie die Bremsschuhe herzustellen sind, ist seitens der amerikanischen Fachmännern neuerdings vielfach erörtert worden. Man ist sich darüber einig, dass es unzweckmässig ist, die Schuhe zu hart herzustellen, dass es sich vielmehr empfiehlt, diesen Theil im Verhältniss zu dem Radreifen weicher zu halten, indem es weniger Kosten, sowohl an Material als an Arbeitslohn erfordert, die Schuhe auszuwechseln. Man bedauert in Amerika lebhaft, dass es so ausserordentlich verschiedene Formen von Bremsschuhen gibt und strebt Normalformen an, wodurch der grosse Vortheil erreicht würde, dass die betreffenden Fabriken nicht so ausserordentlich viele, häufig nur in ganz belanglosen Kleinigkeiten von einander abweichende Modelle auf Lager zu halten gezwungen sind.

In Amerika wird für Wagenräder eine Leistung von durchschnittlich 48000 km garantirt, während für Bremsschuhe etwa 8000 km zurückgelegter Weg als Lebensdauer derselben angenommen zu werden pflegt. Da etwa 50000 Strassenbahnwagen täglich in Nordamerika in Gebrauch sind, die zusammen ungefähr 6000000 Wagenkilometer zurücklegen, so beträgt der tägliche Verbrauch an Bremsschuhen annähernd 3750 Stück. Man schätzt den jährlich in dieser Beziehung aufzuwendenden Betrag für Material einschliesslich Arbeitslohn zu rund 55 Mark pro Wagen. Eine Ermässigung dieses Betrages wird sofort bewirkt, wenn die durchschnittliche Lebensdauer der Schuhe erhöht oder die Anschaffungskosten durch geringeres Gewicht dieses Constructionstheiles ermässigt werden kann. In erster Linie dürfte das Hauptgewicht auf passendes Material zu legen sein.

Um in dieser Hinsicht einen Ueberblick zu erhalten ist in Amerika eine Equête angestellt worden. Wenn die eingelaufenen Antworten zum Theil auch sehr abweichend von einander sind, so geht doch so viel daraus hervor, dass man im Allgemeinen weder gehärtetes Eisen noch Stahl als zweckmässig empfehlen kann, da derartige Schuhe nicht genug Halt an den Radreifen finden und andererseits zu starke Abnutzung derselben verursachen.

Weiches Gusseisen ist in beiden Beziehungen sehr empfehlenswerth, leider besitzt dasselbe den Fehler zu rasch abgenutzt zu werden. Die besten Resultate haben verschiedene Verbindungen von weichem und mittelhartem Gusseisen mit Schmiedeeisen, gehärtetem Eisen oder Holztheilen, die etwa 20—40% der Innenfläche des Schuhes bedecken, ergeben. Seitens einer Fabrik in Philadelphia ist der Versuch gemacht worden, den hinsichtlich der Abnutzung sehr nachtheiligen Strassenschmutz dadurch von den Gleitflächen zu entfernen, dass die betreffende Schuhfläche mit Einschnitten versehen ist, durch welche der Schmutz zu Boden fallen soll. Die erzielten Erfolge sind jedoch wenig günstig und muss daher von einer Nachahmung abgerathen werden.



Wie die aus Amerika kommenden Mittheilungen darthun, ist dort die Benutzung der Strassenbahnen ausser zu dem Personentransport zur Beförderung von Briefen und Packeten ausserordentlich in der Zunahme begriffen. Das Wachsen in der Anzahl der Gesellschaften welche bereits eine derartige vermehrte Ausnutzung ihres Unternehmens eingeführt haben oder sich um die Gestattung derselben bemühen, lässt erkennen, dass sich diese Einrichtungen bewähren müssen. Es dürfte nach den bisher gemachten Erfahrungen kaum allzu lange dauern, dass auch in Deutschland dieser Sache näher getreten werden wird. Allerdings findet bereits in Deutschland eine Beförderung von Briefsäcken mit den Strassenbahnwagen aus dem Stadtinnern nach den Vororten grosser Städte und umgekehrt statt, doch dürfte sich ein regelrechter Beförderungsdienst von Briefen und Packeten noch nicht ausgebildet haben. Es erscheint daher gerechtfertigt auf diese Seite des amerikanischen Strassenbahnwesens näher einzugehen.

Einen guten Einblick in den Brief- und Lastbeförderungs- sowie Eildienst der amerikanischen Strassenbahnen gewährt eine Abhandlung, die Richard Mc Culloch der Versammlung des amerikanischen Strassenbahnen-Verbandes in dem vergangenen Jahre vorgelegt hat.

Von 978 Fragebogen, die Mc Culloch zwecks Information über diesen Gegenstand an die verschiedenen Strassenbahn-Gesellschaften in den Vereinigten Staaten gesandt hat, sind 413 beantwortet worden. Eine Anzahl Gesellschaften theilte mit, dass ihnen durch Staatsgesetze die Beförderung von Eilbriefen oder Lasten untersagt sei, oder, dass ihnen nach ihren Concessionsverträgen allein die Beförderung von Personen zustehe.

Die beigefügte Zusammenstellung gibt ein übersichtliches Bild der verschiedenen hier in Betracht kommenden Verhältnisse:

	Briefbeförderung	Packetbeförderung	Frachtbeförderung
Die Anzahl der Strassenbahnen mit der angegebenen Art des Dienstes betrug	62	35	55
Abgeschlossene Verträge mit Eil-Dienstgesellschaften oder dem Staat besassen Strassenbahnen für	58	8	—
Durch Dampf getriebene Frachtwagen besass die angegebene Zahl von Strassenbahngesellschaften	—	—	6
Besondere Wagen liefen für diesen Dienst bei Gesellschaften	5	9	37
Die Beförderung kleiner Packete mittelst Personenwagen beschafften	—	31	—
In Aussicht genommen hatten die angegebene Beförderungsart	10	7	12

Von der Ausdehnung, welche dieser Beförderungsdienst bereits erlangt hat, gibt die Thatsache, dass man in St. Louis, Brooklyn und an einigen anderen Plätzen für diesen Zweck besondere Wagen eingestellt hat, das beste Bild. In St. Louis wird der Wagen elektrisch betrieben und macht täglich drei Mal die Tour. Der Wagen fährt zu der festgesetzten Zeit bei dem Postamt vor und erhält seine Ladung. Zur Expedition und Bearbeitung derselben ist in dem Wagen ein Postschaffner vorhanden, der den betreffenden Briefboten die für dieselben bestimmten Briefschaften an den festgesetzten Stellen aushändigt. Die erste Abgabestelle ist etwa 2,5 km von dem Postamt entfernt. An dieser Stelle nehmen



6 Briefträger die betreffenden Sendungen in Empfang. Weitere Stationen befinden sich in Entfernungen von 1 km. Die hier in Frage kommende Linie führt gleichzeitig noch durch ländliche Distrikte, in welchen ebenfalls eine Vertheilung an die bestimmten Briefträger ausgeführt wird. Der Schaffner des Strassenbahn-Postwagens besorgt gleichzeitig die Entleerung einer Anzahl von Briefkasten. Auch kleinere leichtere Gegenstände werden mit diesem Wagen, der bereits nunmehr 3 Jahre in Dienst gestellt ist, befördert. Der Postmeister von Chicago hat neuerdings mit den Strassen- und Kabelbahngesellschaften ebenfalls einen Vertrag zur Beförderung der Briefpost zwischen den verschiedenen Postämtern abgeschlossen. Die Einbauung von Briefkasten in den Strassenbahnwagen ist in verschiedenen Städten bereits zur Durchführung gekommen, in anderen wird dieselbe beabsichtigt. An dieser Stelle möge eingeschaltet werden, dass auch in England von dem Generalpostmeister bereits Versuche nach dieser Richtung hin angestellt worden sind und befriedigende Resultate ergeben haben, sodass eine weitere Nutzbarmachung der Strassenbahnen beabsichtigt wird. Man will hierdurch namentlich den Bewohnern der Vororte grösserer Städte eine verlängerte Frist für die Ablieferung der überseeischen Postsendungen geben. Es sind dieses Vortheile, die allerdings nur in einer so schnelllebenden Zeit wie der unsrigen, die nach Stunden rechnet, ins Gewicht fallen.

Was die erhobenen Frachtsätze anbetrifft, so ist für ein Packet 20—40 Pf., für Güter bis zu 50 kg Gewicht ein Betrag von 18—45 Pf. zu entrichten. Bei Beurtheilung dieser Sätze sind die von den unserigen abweichenden Werthverhältnisse Amerikas in Rechnung zu ziehen.

Nach dem ganzen Charakter der Strassenbahnen ist es klar, dass die Ausbildung eines regelrechten Güterverkehrs auf denselben nur bei dem Vorhandensein ganz besonders günstiger Verhältnisse durchführbar erscheint. Es sind denn auch in Amerika nur ganz vereinzelte Bahnen, auf welchen ein solcher Verkehr regelrecht eingeführt ist. In Allgemeinen ist der Unterschied zwischen dem thatsächlichen Güter- und Päckereiverkehr ein beinahe verschwindender.

Ein Güterverkehr der Strassenbahnen dürfte für Deutschland wohl kaum in Frage kommen und selbst hinsichtlich des Päckereiverkehrs muss wohl angenommen werden, dass ein solcher nur dann ohne Klagen der Passagiere hervorzurufen zur Einführung kommen kann, wenn es gelingt, diesen derart zu regeln und zu handhaben, dass derselbe ohne jegliche, selbst der unbedeutendsten Belästigung des Fahrpublikums abgewickelt werden kann. Im Allgemeinen ist das deutsche Publikum in Folge der an den meisten Orten durchgeführten scharfen polizeilichen Bestimmungen über die Anzahl der Fahrgäste etc. dem amerikanischen Publikum gegenüber sehr verwöhnt und weniger geneigt, irgend welche Belästigungen ruhig hinzunehmen.

Wenn man in Amerika neuerdings, wie in St. Louis, die Strassenbahnen durch Einstellung besonderer Wagen auch für Krankentransporte ausnutzen will, so dürfte eine derartige Einrichtung bei uns schwerlich auf Nachahmung zu rechnen haben. In dieser Beziehung können lediglich die grossen deutschen Städte in Frage kommen und es ist zweifellos, dass der in denselben bestehende, zum Theil geradezu musterhaft eingerichtete und organisirte Krankentransport es überflüssig erscheinen lässt, zu derartigen Massregeln zu greifen.

Neuere Berichte über das in Amerika zuerst zur praktischen Verwendung gekommene Accumulatoren-System Waddel-Entz, das ja neuerdings auch in Deutschland und zwar in Hagen in Westfalen auf der dort neu eröffneten Strassenbahn eingeführt worden ist, liegen nicht vor. Unter den jetzt vorliegenden Verhältnissen wird sich der weitere Ent-



wickelungsprozess dieses überaus wichtigen Gegenstandes unmittelbarer verfolgen lassen. Von der Einführung dieses Betriebes auf weiteren amerikanischen Strassenbahnen ist bis jetzt nichts zu hören gewesen, trotzdem die Ausdehnung des elektrischen Betriebes in den Vereinigten Staaten nach wie vor ihren ungestörten Fortgang nimmt. Interessant ist es diesem Entwickelungsprozess gegenüber, dass England, welches Land hinsichtlich des technischen Fortschritts sonst doch ebenfalls in erster Linie zu finden war, dem elektrischen Strassenbahnbetrieb gegenüber so überaus zurückhaltend ist. England besitzt bis jetzt nur ganz vereinzelte Anlagen dieser Art, so in Leeds und in South-Staffordshire, ausserdem ist in Liverpool seit Februar 1894 eine durch Elektricität getriebene Hochbahn vorhanden. Trotz der geringen Ausdehnung verdient jedoch das elektrische Strassenbahnwesen Englands insofern Beachtung als die South-Staffordshire Strassenbahn bis jetzt die einzige ihrer Construction ist. Die Länge dieser Linie beträgt etwa 13 km. Die Strassen und Wege, welche dieselbe durchfährt, sind von sehr wechselnder Breite und besitzen vielfach Steigungen und Krümmungen, letztere bis zu 90° und von sehr kleinem Radius. Die Behörden verlangten, dass der bis dahin auf den sämmtlichen Linien der South-Staffordshire Tramway Company erlaubte Dampfbetrieb durch einen elektrischen Betrieb, wenigstens auf bestimmten Strecken, ersetzt werden sollte, sie erklärten jedoch gleichzeitig, dass das amerikanische System der oberirdischen Stromzuführung seiner Hässlichkeit wegen von ihnen nicht gestattet werden würde.

Da ein erprobtes Accumulatorensystem noch nicht zur Verfügung stand, eine unterirdische Führung der Arbeitskabel bei den bekannten Schwierigkeiten und Mängel ebenfalls nicht wünschenswerth war, suchte die Gesellschaft in einer neueren Lösung des Problems ihr Heil. Die Behörden hatten ihren Einspruch gegen die Einführung des amerikanischen oberirdischen Stromführungssystems ausschliesslich auf die Hässlichkeit der in der Luft zu spannenden Drähte zurückgeführt. Es kam also darauf an, den Versuch zu machen durch zweckentsprechende Anordnungen die Zahl der Spanndrähte, die bei der hierfür sehr ungünstigen Trace der Strassenbahnlinien nach dem amerikanischen System eine ausserordentlich grosse geworden wäre, auf ein Minimum einzuschränken. Ingenieur Dickinson hat diese Aufgabe in der nachstehend beschriebenen Weise gelöst.

Bei dem amerikanischen System muss in Folge der Construction des Stromvermittlers zwischen Arbeitskabel und Wagen, (der sog. Trolley) das Arbeitskabel so geführt werden, dass es nur um geringe Maase ausserhalb der Mittellinie des Gleises liegt. Der bei der South-Staffordshire Strassenbahn angewandte Trolley ist dagegen derartig angeordnet, dass Kabel in grader Linie und bis zu einem gewissen Maasse (circa 4 m) in einem beliebigen Abstande wechselnd neben den Gleisen liegen kann. Der Trolley vermag sowohl verticale als horizontal-radiale Bewegungen während des Betriebes auszuführen. Auf den Wagen ist zu diesem Zwecke eine Hülse angebracht, in welcher eine Spindel montirt ist. Am oberen Ende bildet diese Spindel eine Gabel, in welche der Trolleyausleger eingreift. Die Spindel ist in der Hülse drehbar und der Trolleyarm mittelst Charnier in der Gabel befestigt. Der Trolleyarm verlängert sich in Form eines Winkelhebels über den Befestigungspunkt hinaus. Das kürzere Ende des Winkelhebels ist mittelst 6 Federn mit der vertialen Spindel verbunden. Am freien Ende des Trolleyauslegers ist eine weitere Hülse angeordnet, in welche ein Trolleyradhalter eingreift. Das Trolleyrad selbst ist in diesem Halter so eingebaut, dass es um eine verticale Achse drehbar ist. Durch diese Anordnung wird erzielt, dass das Trolleyrad stets an der unteren Seite des Arbeitskabels einzugreifen vermag. Das Arbeitskabel liegt 6,4 m über Terrainhöhe.

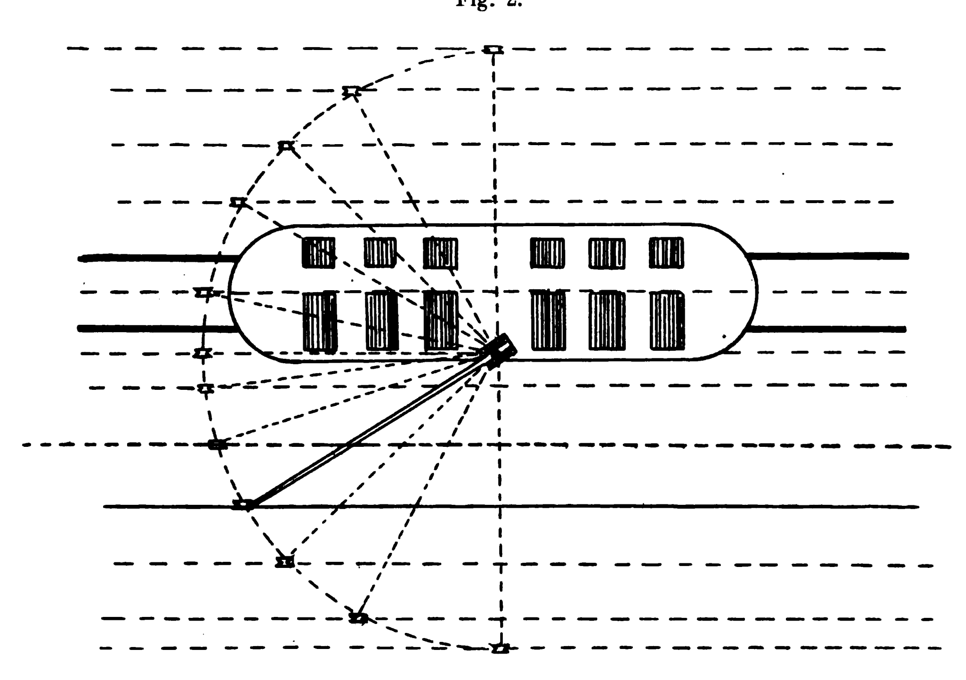
Der Trolleymast befindet sich auf dem Verdeck der Wagen, welche mit Decksitzen ausgerüstet sind. Die Wagen fassen 40 Personen (18 Innen- und 22 Aussenplätze). Das Gewicht derselben beträgt unbesetzt rund 6800 kg. Die Spurweite der South-Staffordshire Strassenbahn beträgt 1,066 m, die Wagenbreite 1,75 m.

Der Betrieb auf dieser Linie wurde am 1. Januar 1893 eröffnet. Die Anzahl der beförderten Personen betrug während des ersten Betriebsjahres 1 668 057 und die Anzahl der zurückgelegten Wagenkilometer in dem gleichen Zeitraum 420 307 km. Die Anzahl der im Betriebe befindlichen Wagen war 16. Die Gesammtkosten für den Wagenkilometer beliefen sich auf 33,7 Pf. Ein Vergleich mit den Kosten der mittelst Dampf betriebenen Linien der Gesellschaft hat auch in diesem Falle wiederum bestätigt, dass in ökonomischer Beziehung der elektrische Betrieb vorzuziehen ist.

Eine Nachahmung dieses Systems hat bis jetzt nicht stattgefunden.

Die in Fig. 2 wiedergegebene schematische Anordnung des Trolleys dürfte das Prinzip der South-Staffordshire Strassenbahn anschaulich wiedergeben.

Fig. 2.



Nicht unerwähnt mögen die in Amerika sich neuerdings bemerkbar machenden Versuche bleiben, den Wagenführern (Motormann) in der rauhen Jahreszeit mehr Schutz gegen die Einwirkung der Witterung zu gewähren, als dieses bis jetzt der Fall gewesen ist. Man hat in Buffalo den Vorderperron mit einer Glasschutzwand umgeben. Nach den betreffenden Berichten soll sich diese Einrichtung durchaus bewährt haben. Die Ansetzung von Schnee und Eis an den Scheiben hat ernstliche Störungen nicht hervorgerufen. Gelegentlich haben die Scheiben niedergelegt und gereinigt werden müssen. Eine Vermehrung der Unglücksfälle konnte in Buffalo aus Anlass dieser Neuerung nicht constatirt werden.

Auf dem Gebiet des Wagenbaues dürfte die neueste Erscheinung die Einstellung von Gesellschaftswagen sein. Derartige Wagen laufen seit einiger Zeit auf den Gleisen der West End Railroad in Boston. Sie sind zur Aufnahme von Ball- oder Theatergesellschaften bestimmt. Die Wagen sind etwa 6 m lang und etwa 2,2 m breit. Das Holz-

werk des Wageninnern ist polirtes Mahagonieholz, die Sitze sind mit pfaublauem Plüsch überzogen und sind nicht in der Form von Bänken hergestellt, sondern bestehen aus 20 Armsesseln.

Zum Schluss mögen einige geschichtliche Notizen aus dem amerikanischen Strassenbahnwesen Wiedergabe finden.

Die erste Strassenbahn soll 1832 in New-York ausgeführt sein, nähere Angaben über dieses Unternehmen fehlen jedoch vorläufig. 1852 führte ein französischer Ingenieur, Loubat, eine sichere und für den Strassenverkehr weniger hinderliche Form der Schienen ein und stiegen seit diesem Augenblicke in Nord-Amerika Strassenbahnanlagen sehr in der öffentlichen Gunst. New-Orleans war eine der ersten Städte, welche sich die Neuerung zu Nutzen machten. Die benutzten Schienen waren aus Gusseisen, besassen eine Kopfbreite von 13 cm und hatten für die Radflanschen eine Rille von 4,5 – 5,5 cm Weite und 2,5 bis 3,5 cm Tiefe. Da sich in dieser Rille vielfach die Fuhrwerke festfuhren, wurde die Form bald verworfen und ziemlich früh, jedoch zu einem nicht genau bekannten Zeitpunkt, die Stufenschiene eingeführt, die bis zum heutigen Tag in den Vereinigten Staaten noch vielfache Verwendung findet. Die im Jahre 1859/61 gebauten Strassenbahnen in St. Louis hatten ʃ-förmige Schienen. Die Höhe betrug etwa 6 cm. Das Pflaster der Strasse lag in der Höhe des Schienenkopfes. Die Wagen, die zuerst in Philadelphia und Cincinnati Verwendung fanden, hatten die Form der Omnibusse mit einer Thür auf der Rückseite. Die Wagen besassen zur Bedienung nur einen Kutscher, dem das Fahrgeld zu entrichten war. Der Wagenkasten ruhte auf einem Drehtisch, der höher als die Wagenräder lag und es ermöglichte, dass derselbe an den Endpunkten der Bahn durch das Pferd vollständig herumgedreht wurde, während das Untergestell seine Lage behielt. Die in New-Orleans zuerst zur Verwendung gekommenen Wagen waren mit Decksitzen versehen. Der Aufgang zu diesen Sitzen fand auf Treppen statt, die an den Längsseiten der Wagen angebaut waren.

IX.

Zuständigkeitsgrenze der Gewerbegerichte.

Von Kreisgerichtsrath Dr. **B. Hilse** in Berlin.

Gemeingewöhnlich pflegen die auf Grund des Gewerbegerichtsgesetzes vom 29. Juli 1890 eingesetzten Gewerbegerichte sich für alle Rechtsstreitigkeiten zuständig zu erklären, welche zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern über Ansprüche aus dem Arbeitsvertrage entstehen, sobald einer der beiden Streitpartheien innerhalb ihres Bezirkes wohnt und sie um die Entscheidung anruft. Dieser Geschäftsgebrauch steht aber nicht im Einklange mit dem gesetzgeberischen Willen und zwar schon aus dem Grunde, weil nur für die Entscheidung von gewerblichen Streitigkeiten zwischen Arbeitern einerseits und ihren Arbeitgebern andererseits, sowie zwischen Arbeitern desselben Arbeitgebers nach dessen § 1 die Gewerbegerichte berufen sind aber § 2 als Arbeiter im Sinne des Gesetzes nur diejenigen Personen gelten lässt, auf welche der VII. Titel der Gewerbeordnung Anwendung findet. Seit Inkrafttreten des Kleinbahnengesetzes vom 28. Juli 1892 sind für den Umfang des-



selben also von vornherein diejenigen Rechtsstreite ausgenommen, welche zwischen Unternehmern des Kleinbahnbetriebes und den in diesem Betriebe bechäftigten Personen anhängig gemacht werden sollen. Denn nach Gerichtsverfassungsgesetz § 12 wird die ordentliche streitige Gerichtsbarkeit durch die dort gegliederten Gerichte ausgeübt, insoweit nicht gemäss § 14 besondere Gerichte zugelassen sind. Zu letzteren gehören Gewerbegerichte. Ausserdem wird auf Grund Gew.-Ger.-G. § 5 durch die Zuständigkeit eines Gewerbegerichtes die Zuständigkeit der ordentlichen Gerichte ausgeschlossen. Die Wechselbeziehung zwischen diesen beiden Processregeln ist mithin dahin festzuhalten, dass, soweit sachlich und persönlich die Zuständigkeit der Gewerbegerichte besteht, den ordentlichen Gerichten die Entscheidung der Rechtsstreite entzogen ist, diese letzteren aber in Thätigkeit treten, soweit die Unzuständigkeit der ersteren feststeht. Allein die Unternehmer von Strassenbahnen, bezw. Kleinbahnen beschäftigen vielfach auch andere Personen und mit anderen Arbeiten, als welche den Bahnbetrieb unmittelbar erfordert. Denn nicht selten stellen sie sich ihre benöthigten Hoch- und Tiefbauten ohne Zuziehung von Unternehmern gewerblicher Baubetriebe durch ihrerseits angenommene und gelöhnte Bauarbeiter unter Leitung eines in ihrem Dienste stehenden Baukundigen her. Dieser Theil ihrer Thätigkeit kennzeichnet sich zwar als ein Nebenbetrieb des Hauptbetriebes im Sinne der öffentlichrechtlichen Versicherung, insonderheit des zu dem Bauunfallgesetze vom 11. Juli 1887 ergangenen Bundesrathsbeschlusse vom 12. December 1887, wird demungeachtet aber in seiner rechtlichen Natur nicht geändert, bleibt vielmehr rechtsunbedenklich ein Gewerbebetrieb, indem nach den Grundsätzen der Gewerbeordnung §§ 105 ff. das Arbeitsverhältniss sich regelt. Aus diesen Erwägungsgründen müssen die hier ausgebrochenen Streitigkeiten als gewerbliche gelten, welche in erster Linie den Gewerbegerichten zur Entscheidung unterliegen.

Nach Gew.-Ger.-G. § 25 ist zuständig dasjenige Gewerbegericht, in dessen Bezirk die streitige Verpflichtung zu erfüllen ist, während nach Civilprocessordnung § 12 das Gericht, bei welchem eine Person ihren allgemeinen Gerichtsstand hat, für alle gegen dieselbe zu erhebenden Klagen zuständig, sofern nicht für eine Klage ein ausschliesslicher Gerichtsstand begründet ist. Der allgemeine Gerichtsstand einer Person wird § 13 durch den Wohnsitz bestimmt und dieser einer solchen, welche keinen Wohnsitz hat, § 18 durch den Aufenthaltsort im deutschen Reich und, wenn ein solcher nicht bekannt ist, durch den letzten Wohnsitz. Wenn Personen in einem Ort unter Verhältnissen, welche ihrer Natur nach auf einen Aufenthalt von längerer Dauer hinweisen, insbesondere als Diensboten, Hand- und Fabrikarbeiter, Gewerbegehülfen sich aufhalten, so ist auf Grund § 21 das Gericht des Aufenthaltsortes für alle Klagen zuständig, welche gegen diese Personen wegen vermögensrechtlicher Ansprüche erhoben werden, während für Klagen auf Feststellung des Bestehens oder Nichtbestehens eines Vertrages, auf Erfüllung oder Aufhebung eines solchen, sowie auf Entschädigung wegen Nichterfüllung oder nicht gehöriger Erfüllung gemäss § 29 das Gericht des Ortes zuständig, wo die streitige Verpflichtung zu erfüllen ist. Es hält die Civilprocessordnung mithin auseinander, den Gerichtsstand des Wohnsitzes, des Aufenthaltes, der Erfüllung, das Gewerbegerichtsgesetz beschränkt sich jedoch auf diesen der Erfüllung. Wenn der Arbeitgeber rechtlich verfolgt werden soll, so ist er im Gerichtsstande des Wohnsitzes, welchem für Erwerbsgesellschaften nach Civilprocessordnung § 19 der Sitz der Verwaltung gleich steht, zu beklagen, während der Arbeitnehmer in diesem des Aufenthaltes beklagt werden soll. Um den ausschliesslichen Gerichtsstand der Erfüllung zu begründen, ist wesentliche Voraussetzung, dass allen Erforder-



nissen des § 29 genügt wurde. Denn in erster Linie gilt die Regel, während die Ausnahme derjenige nachweisen muss, welcher daraus für sich Rechte ableiten will.

Die Gewerbegerichte irren deshalb in ihrer Annahme, jeden Rechtsstreit ohne Weiteres in den Bereich ihrer Zuständigkeit ziehen zu dürfen. Nur wenn der Gerichtsstand der Erfüllung mit diesem des Wohnortes bezw. Gewerbesitzes oder des Aufenthaltes zusammentrifft, gilt dies bedingungslos, aber blos bedingt, wenn dies nicht der Fall ist. Solches spricht auch das Reichsgericht in dem Urtheile vom 19. September 1894 (Reichsanzeiger Seite 371) rechtsgrundsätzlich aus. Nun finden nach Civilprocessordnung § 509 ohne Rücksicht auf den Werth des Beschwerdegegenstandes die Revision, insoweit es sich um die Unzuständigkeit des Gerichts handelt, nach Gew.-Ger.-G. §. 55 in den vor die Gewerbegerichte gehörigen Rechtsstreitigkeiten die Rechtsmittel statt, welche in den zur Zuständigkeit der Amtsgerichte gehörigen bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten zulässig sind. Daraus folgt unwiderlegbar, dass über die Frage der Zuständigkeit oder Unzuständigkeit des Gewerbegerichtes das Rechtsmittel der Revision an das Reichsgericht zusteht, ohne durch die Rechtsregel des Gew.-Ger.-G. § 55 beseitigt zu sein, wonach die Berufung gegen Urtheile des Gewerbegerichtes bei Streitwerthen unter 100 M. ausgeschlossen ist. Allein nach Civ.-Proc.-Ord. § 247 sind processhindernde Einreden, zu welchen auch diese der Einrede der Unzuständigkeit des Gerichts gehört, gleichzeitig und vor der Verhandlung des Beklagten zur Hauptsache vorzubringen. Deshalb ist als Endergebniss festzuhalten:

> Das Gewerbegericht ist zur Entscheidung nicht zuständig, wenn der Ort der Erfüllung nicht innerhalb des Bezirkes eines solchen liegt, unbekümmert darum, ob der Wohnsitz, der Gewerbesitz, der Aufenthaltsort des Beklagten innerhalb desselben liegt, jedoch ist die Einrede der Unzuständigkeit vor Einlassen auf die Hauptsache geltend zu machen.

Berlin, im Januar 1895.

X.

Oesterreichische Bergbahnen.

Von **A. von Horn** in Hamburg.

Während die Zahl der Bergbahnen in der Schweiz bereits eine ansehnliche ist und sich jährlich vergrössert, hat sich in den österreichischen Alpenländern diese Gattung von Bahnen im Verhältniss noch wenig entwickelt. Erst in der letzten Zeit hat man begonnen, höher belegene Punkte für das grosse Publikum bequemer zugänglich zu machen, welches Streben noch durch die inzwischen zu hoher Entwickelung gelangten Systeme für solche Bergbahnen befördert wird.

Eine der zur Zeit bestehenden österreichischen Bergbahnen ist schon alten Datums und über 20 Jahre in Betrieb, nämlich:

Die Kahlenbergbahn bei Wien.

Diese als Normalbahn gebaute Bergbahn hat Doppelgleis, eine Länge von 5,449 km und eine absolute Höhe von 280 m. Die Eröffnung erfolgte am 1. März 1874 nach einer Bauperiode von 10 Monaten.



Zwischen den Schienen der nach dem System Riggenbach erbauten Zahnradbahn befindet sich die Zahnstange, welche wie eine Leiter an beiden Seiten aus U-förmigen Eisen von 3 m Länge besteht, worauf als Zähne geschmiedete eiserne trapezförmige Querstangen in gegenseitigen Abständen von 100 mm gesetzt und von aussen festgenietet sind.

Diese Leiterschiene dient zum Eingreifen des Zahnrades, während die Normalschienen als Laufschienen den eigentlichen Raddruck der Locomotive aufnehmen. Die für diese Zahnradbahn von Riggenbach gebaute Locomotiven weichen von den zuerst für die Rigibahn in Gebrauch genommenen Locomotiven insofern ab, als sie mit liegenden Kesseln versehen sind und mehr Kraft entwickeln können. Die Bahngesellschaft besitzt zur Zeit 6 Locomotiven, 18 Wagen, 4 Güter- und 2 Wasserwagen.

Wie schon gesagt, entstanden erst in der letzten Zeit und im Verhältniss rasch hintereinander in Tyrol und Salzburg 4 Bergbahnen, nämlich: die Achenseebahn, die Gaisbergbahn, die Schafbergbahn und die Kabelbahn auf die Hohensalzburg, über welche einiges bezüglich ihrer Anlage und Ausführung mitgetheilt werden soll. Wir folgen dabei dem Wochenblatte „de ingenieur“ No. 49, 1894.

Die Achenseebahn.

Der Achensee, der schönste See von Tyrol, umgeben von gewaltigen Bergriesen und 930 m über dem Meer gelegen, war schon seit alten Zeiten ein vielbesuchter Punkt, welcher jedoch erst von der Station Jenbach aus auf einem beschwerlichen Fusswege erreicht werden konnte. Schon vor Jahren waren verschiedene Pläne einer Bahnverbindung aufgestellt, bis im Jahre 1886 der General-Consul Freiherr von Dreifus sich mit der Lösung der Frage ernstlich beschäftigte und eine vorläufige Concession erwarb. Zu gleicher Zeit wusste er auch die gerade mit der Ausführung der Gaisbergbahn belasteten Bauunternehmung Sönderop & Co. in Berlin für seinen Zweck zu gewinnen, welche nun die Pläne ausarbeiten liess und diese noch im Herbste desselben Jahres dem Handelsministerium einschickte.

Der Plan erweckte in Tyrol selbst viel Opposition, welche in Unkenntniss mit den Interessen ihres eigenen Landes und in schrillem Gegensatz zu der auf die Ausdehnung des Fremdenverkehrs gerichteten unermüdlichen Wirksamkeit der Hellersehenden das Zustandekommen der Bahn zu verhindern trachtete, wobei die Bewohner von Jenbach am meisten in den Vordergrund traten. Doch verringerte sich allmählich diese Opposition und hörte schliesslich ganz auf. Die Untersuchungs-Commission wurde im August 1887 erwählt, und im folgenden Jahre erhielt Dreifus die Concession zum Bau und Betrieb einer als Localbahn mit Schmalspur und mit gemischtem Betrieb (Adhäsion und Zahnrad) zu erbauenden Eisenbahn von Jenbach über Eben und Maurach bis zur Südspitze des Achensee's, welche spätestens am 1. August 1890 für den Verkehr zu eröffnen und während der ganzen Dauer der Concession von 90 Jahren, jährlich vom 15. Mai bis zum 30. September, in ununterbrochenem Verkehr gehalten werden muss.

Der Bau begann am 1. November 1889 und war in 6 Monaten beendet; die erste Befahrung mit einer Locomotive geschah am 15. April 1889. Am 4. Juni fand die obrigkeitliche Besichtigung, am 8. Juni 1889 die Betriebseröffnung der ganzen, 6,37 km langen Bahn statt. Diese ist die erste Zahnradbahn in Tyrol und die erste in Oesterreich gebaute Localbahn mit gemischtem Systeme.

Die Bahn beginnt in Station Jenbach der Südbahn Kufstein-Innsbruck (530 m ü. M.), läuft als Zahnradbahn (3,3 km Länge bei 16 % Steigung) über Burgeck nach Eben



(970 m ü. M.) und von hier als gewöhnliche Adhäsionsbahn über Maurach bis an den Achensee, (931 m ü. M.) an dessen südlichem Ufer die Endstation liegt.

Die Herstellung des Bahnkörpers, welcher sich überall möglichst dem Terrain anschliesst, hat trotz der geringen Bauzeit nicht geringe Schwierigkeiten bereitet, indem nicht weniger als 90000 cbm Erdmassen bewegt und 12000 cbm Fundament- und Stützmauern ausgeführt werden mussten.

Der Oberbau, dessen Spurweite 1 m beträgt, ist auf der Zahnstrecke ganz aus Stahl und Eisen hergestellt, während auf der Adhäsionsstrecke Stahlschienen mit hölzernen Querschwellen verwendet sind. Die auf die eisernen Querschwellen auf Stühlen aus Gussstahl geschraubte Zahnstange nach dem System Riggenbach ragt mit ihren Zähnen 81 mm über die Oberkante der Laufschienen hervor, wodurch die für das Eingreifen des Zahnrades geforderte Höhe erreicht ist.

Zur Bildung des Ueberganges von der Adhäsions- auf die Zahnradstrecke dienen schmiedeeiserne, auf hölzernen Schwellen befestigte Zahnstangen-Einlaschstücke von 3,015 m Länge, welche am Ende durch Scharniere mit der festen Stange verbunden sind und auf Spiralfedern ruhen, sodass diese nachgeben können, um das Eingreifen der Zähne zu ermöglichen, wenn die Zahnkronen des Zahnrades auf die Zähne des Einlaschstückes drücken sollten. Die Laufschienen sind mit Klemmplatten auf den Querschwellen befestigt, ausserdem die Schwellenköpfe an beiden Seiten noch mit Eisen festgeschraubt, wodurch der Zusammenhang und die Steifigkeit des oberen Stangenwerkes noch aussergewöhnlich erhöht wird. Das Gewicht des letzteren beträgt 162,5 kg auf 1 laufenden Meter, während 1 m Zahnstange 52 kg, 1 m Schiene 23 kg und 1 m Schwelle 36 kg wiegt.

Die grösste Steigung ist für die Adhäsionsstrecke 25 $^0/_{00}$, für die Zahnradstrecke 160 $^0/_{00}$; der kleinste Krümmungshalbmesser auf ersterer 100 m, auf letzterer 120 m. Die Kronenbreite des Unterbaues beträgt mindestens 3,5 m.

An rollendem Material besitzt die Gesellschaft: 4 Locomotiven, 7 Personenwagen und 6 Güterwagen.

Die Locomotiven, in der Wiener Locomotivenfabrik Floridsdorf gebaut, sind behufs vollkommener Sicherheit mit 3 Bremsen versehen. Von diesen wirkt die eine bei dem Maschinisten auf die Räder der Kurbelachse, die andere bei dem Heizer auf die Räder der vordersten Laufachse und eine Luftbremse auf das Zahnrad. Auf der Adhäsionsstrecke geschieht die Bewegung gewöhnlich, auf der Zahnradstrecke nur allein bei der Bergfahrt mit Dampf, während bei der Thalfahrt die Geschwindigkeit mit der Luftbremse in der Weise geregelt wird, dass der Zutritt des Dampfes zu den Cylindern abgeschlossen ist, also die Kolben leer laufen und dabei atmosphärische Luft einsaugen und wieder ausstossen. Diese Ausstossung der Luft wird durch eine Versperreinrichtung derart geregelt, dass die Luft nur mit grossem Widerstande entweichen kann, wodurch die Kolben in ihren Bewegungen theilweise gehemmt werden, sodass somit durch die Rückwirkung der Kolben auf die Triebzahnräder die Bewegung der letzteren und also auch die der Locomotive von selbst verringert, mithin geregelt werden kann.

Die Personenwagen, zum grössten Theil als Aussichtswagen gebaut und jeder mit 50 Innen- und 10 Aussenplätzen und einem Gepäckräum ausgestattet, haben an der vordersten Achse ein Zahnrad, auf welches eine besondere Reibungsbremse wirkt, sodass selbst die vollbesetzten Wagen mit derselben zu allen Zeiten unmittelbar zum Stillstand gebracht werden können. Die Kuppelung der Wagen miteinander und mit der Locomotive geschieht durch eine sinnreiche, an beiden Seiten angebrachte Hebeleinrichtung, sodass der Zugang



zwischen den Wagen gänzlich abgeschlossen ist. Die ganze Bergfahrt dauert 42, die Thalfahrt 45 Minuten.

Die Gesammt-Anlagekosten dieser Bahn haben bis jetzt 1658312 M. oder 260372 M. für 1 km betragen. Im Jahre 1890 wurden bei einem Verkehr von 32806 Personen und 411 t Frachtgut im Ganzen 54723 M. oder 8671 M. pro 1 km eingenommen mit einem Reingewinn von 4560 M.

Die Gaisbergbahn.

Der Gaisberg, 1286 m ü. M., erhebt sich zu Osten der Stadt Salzburg und besitzt die schönste Aussicht in der nächsten Umgebung dieser Stadt. Was der Rigi seit Eröffnung der Viznau-Rigi-Bahn für die Schweiz, ist gegenwärtig der Gaisberg für Salzburg, seitdem die Bahn besteht.

Die Anlage einer Bahn von dem Fuss des Gaisberg bis zur Spitze stand schon vor 20 Jahren zur Sprache. Im Jahre 1873 traten 3 Bewerber um die Concession auf, doch hatten deren Pläne wegen der inzwischen eingetretenen Krisis keine Aussicht auf Verwirklichung. Ein neuer Versuch konnte erst nach Aufbesserung der Zustände des Landes unternommen werden, während inzwischen auch durch das Gesetz für die Localbahnen mannigfache Vergünstigungen erzielt waren und die Ausführbarkeit dadurch leichter gemacht wurde.

Der Besitzer des Hôtels auf dem Gaisberg, Josef Cathrein, nahm zuerst den alten Plan wieder auf und erhielt auch im December 1881 eine vorläufige Concession für eine, von der Station Parsch abzweigende und auf die Spitze des Gaisberg führende Localbahn mit Zahnradbetrieb, doch konnte er seinen Zweck noch nicht vollständig erreichen. Erst im Jahre 1886 erhielt Cathrein in Gemeinschaft mit der Firma Sönderop & Co. und dem Civilingenieur A. Werner die geforderte Concession für eine Zahnradbahn mit Schmalspur von der Station Parsch über die Zistelalp nach der Spitze des Berges, mit der Verpflichtung, den Betrieb während der auf 90 Jahre festgesetzten Concessionsdauer jährlich vom 15. Mai bis 30. September aufrecht zu halten. Bald nach der Verleihung der Concession ist diese jedoch in den ausschliesslichen Besitz der Firma Sönderop & Co. übergegangen, welche auch den Bau gegen Ende Mai 1886 begann und innerhalb eines Jahres beendete, sodass die Bahn im Mai 1887 für den öffentlichen Verkehr geöffnet werden konnte.

Die nach dem Zahnradsystem Riggenbach angelegte Gaisbergbahn von 1 m Spurweite und 5,291 km wirklicher Länge beginnt bei der Haltestelle Parsch der k. k. österreichischen Staatsbahn in 429,5 m ü. M. und gelangt mit mässiger Steigung von 1—3 % an den Fuss des Berges bei 0,8 km. Von hier grösstentheils mit der Maximalsteigung von 25 % sich fortsetzend, erreicht die Bahn in 735 m Höhe ü. M. die Haltestelle Judenbergalp und, dem westlichen Abhang des Gaisberg weiter folgend, mit 20 % Steigung im Mittel das Plateau der Zistelalp (996 m ü. M.). Kurz vor dieser Haltestelle zweigt die Bahn ab und folgt dann der südlichen Berglehne, um nach Passiren einer 602 m langen und 10 m tiefen, in der schärften Curve von 120 m Halbmesser liegenden Endstrecke mit einer Steigung von 25 % das Plateau des 1286 m hohen Gaisberg zu erreichen

Der Oberbau dieser eingleisigen Bahn besteht aus der Zahnstange, System Riggenbach, ferner aus Stahlschienen von 10,2 cm Höhe und 23 kg Gewicht pro 1 lfd. Meter. Die Querschwellen sind aus Stahl mit Hilf'schem Querschnitt ohne Mittelrippe. Klemmplatten mit Schrauben verbinden Schienen und Schwellen; zur Verbindung von Zahnstangen



und Schwellen sind nur Schrauben verwendet. Auch hier sind die Enden der Schwellen in Steigungen von mehr als 10 % an beiden Seiten durch Eisen miteinander verbunden.

Es sind 6 Weichen vorhanden (3 unsymetrische und 3 symetrische), und zwar in der Anfangs- und Endstation je eine und in den Zwischenstationen je zwei. Auf den 4 Stationen befinden sich im Ganzen 10 Gebäude.

Die Verbindung der Stationen unter sich geschieht mittelst Telephon. Glockensignale werden nicht benutzt, ebensowenig sind Absperrungen auf den 32 Niveaukreuzungen vorhanden, dagegen ist die ganze Bahn wegen der angrenzenden Weideländereien beinahe auf der ganzen Linie mit Einfriedigungen versehen.

Die Gesellschaft besitzt 5 Locomotiven, 10 Personenwagen und 1 Dienstwagen. Die Maschinenfabrik Esslingen hat 4 und die Locomotivenfabrik Floridsorf 1 Locomotive geliefert; von diesen hat die eine grosse Locomotive 2 Hauptzahnräder und ein Dienstgewicht von 22 t, die 4 kleineren Locomotiven haben jede nur 1 Hauptzahnrad und 17 t Dienstgewicht. Jede Locomotive ist im Stande 50 Personen mit Gepäck und zwar die grosse mit 10 km, die kleineren mit 7 km Geschwindigkeit in 1 Stunde, mit der grössten Steigung von 25 % zu befördern. Die Bremseinrichtungen an den Locomotiven sind dieselben wie bei der Achenseebahn.

Die Gesammt-Anlagekosten betragen bis jetzt 1 475 691,80 M. Im Jahre 1892 sind 46303 Personen befördert bei einer Gesammteinnahme von 94 526,80 M.

Die Schafbergbahn.

Seit der Eröffnung der Salzkammergut-Localbahn, welche eine directe Verbindung zwischen Ischl und Salzburg bildet, ist auch der Besuch des herrlichen Seeengebietes im Salzkammergut, welches lange Zeit von dem allgemeinen Verkehr abgesondert lag, viel leichter gestaltet. Durch die gleichzeitig erbaute Zahnradbahn auf den Schafberg (1780 m ü. M.) ist es möglich geworden, auch diesen Aussichtspunkt ohne Mühe zu erreichen, während man von der Station Wolfgang bei Ischl der genannten Localbahn den Ausgangspunkt dieser Bergbahn erreichen kann, nachdem man sich über den Attersee hat setzen lassen.

Der Plan zur Anlage dieser Bahn war schon in früheren Jahren öfters entworfen, stiess jedoch immer auf finanzielle Schwierigkeiten. Erst mit dem Bau der Salzkammergut-Localbahn wurde auch dieser Plan eine Thatsache, dessen Zustandekommen hauptsächlich den Opfern der Gemeinden Ischl und Wolfgang, sowie der grossen Unterstützung des österreichischen Landtages zu verdanken ist.

Der der Unternehmung Stern und Hafferl übertragene Bau wurde im April 1892 begonnen und im Jahre 1893 zu Ende geführt.

Die Bahn hat eine Länge von 5,8 km und beginnt ausserhalb des Marktes St. Wolfgang unmittelbar am Ufer des Attersee. Anfangs nimmt die Linie eine nördliche Richtung, überschreitet bei 0,5 km mit einem Viaduct den Dietelbach — die Grenze zwischen Ober-Oesterreich und Salzburg — wendet sich dann westlich, der Berglehne mit einer Maximalsteigung von 250 ‰ folgend, bis sie bei 2,6 km den ersten Halteplatz mit Wasserstation erreicht. Die Bahn läuft in derselben Richtung weiter, überschreitet tiefe Schluchten und erklimmt bei 4,1 km die Haltestelle Schafbergalp, welche mit einem Ausweichgleis, einem Wartesaal und einem Wasserkrahn ausgerüstet ist. Von hier bis zur Endstation entwickelt sich die Bahn längs dem nicht bewachsenen Felsrücken des Schafberges, indem sie mit Curven von 80 m Radius in beinahe fortwährender Steigung von 250 ‰ in nordöstlicher Richtung und an der Lehne gegen den Attersee durch einen Tunnel von 100 m

Länge läuft, worauf sie in einer Höhe von 1730 m nach 1187 m Steigung die Endstation Schafbergspitze erreicht.

Der ganz aus Stahl hergestellte Oberbau ist nach dem System Abt mit zwischen den Laufschienen liegenden doppelten Zahnstangen eingerichtet. Somit ist das System Riggenbach nicht befolgt, weil das in der letzten Zeit als viel zweckmässiger erkannte System Abt mehr Vortheile bietet.

Die Zahnstange von Abt besteht bekanntlich aus 2 oder auch aus 3 Platten von rechteckigem Querschnitt, in welche die Zähne eingearbeitet sind. Die Platten sind aut Stühlen aus Gusstahl derartig befestigt, dass ein Theil der Zähne hinter einem anderen Theile steht, sodass die Zähne gekreuzt liegen. In Folge dessen bestehen die beiden hintereinander an der Locomotive angebrachten gekuppelten Zahnräder jedes aus 2 oder 3 Scheiben, je nachdem die Zahnstangen aus 2 oder 2 Platten bestehen, welche auf eine gemeinschaftliche Achse gesetzt und mit einander festgenietet sind. Wie die Platten sind auch diese Scheiben, was die Zähne anbelangt, in dasselbe Verhältniss gebracht. Aus dieser Zusammensetzung der Zahnstangen und Zahnräder folgt somit, dass die Continuität der Stangen so vollkommen wie möglich ist, und dass die Sicherheit gegen Zahnbrüche hier viel grösser ist als bei den Zahnstangen nach dem Systeme Riggenbach. Bricht auch ein Zahn auf einer der Platten, so bleibt doch die zweite und bezw. die dritte unbeschädigt für den Eingriff der Zahnräder.

Die Locomotiven stammen aus der Fabrik von Kraus & Co. in Linz, sind mit 3 verschiedenen Bremsen ausgerüstet, von welchen jede im Stande ist, den Zug direct zum Stillstand zu bringen und die selbstwirkende Bremse eingreift, sobald die Locomotive die normale Geschwindigkeit überschreitet. Ausserdem ist jeder Wagen noch mit einer unfehlbar wirkenden Bremse versehen, sodass selbst für den eigentlich ausgeschlossenen Fall, dass alle 3 Bremsen der Locomotive nicht wirken, noch immer durch die Wagenbremse ein Stillstand herbeigeführt werden kann.

Die Kabelbahn auf die Veste Hohensalzburg.

Die Veste Hohensalzburg, das charakteristische Erkennungszeichen der Stadt Salzburg, ist nicht allein wegen der Aussicht ein besuchter Punkt, sondern auch dadurch, dass sie mit ihren kirchlichen und profanen Bauwerken und Einrichtungen manches Sehenswerthe darbietet. Die Veste liegt 542 m ü. M. oder 130 m über der Stadt. Das Plateau derselben fällt an 3 Seiten steil ab. Der zahlreiche Besuch der Veste, welcher sich jährlich auf 17—20 000 Personen beläuft, war die Ursache, dass man den steilen und mühevollen Zugang durch ein modernes Verkehrsmittel ersetzte und dafür eine Kabelbahn wählte.

Die Unterhandlungen zur Herstellung dieser nur 174 m langen Kabelbahn waren sehr weitläufig und schwierig; auch war die Anwendung von Dampf als Triebkraft wegen der unmittelbaren Nähe der Stadt, der Kirchen und der öffentlichen Gebäude ausgeschlossen. Man musste desshalb seine Zuflucht zur Wasserkraft nehmen, welche der Almkanal liefert und ausser der Anlage einer Turbine auch noch eine Druckpumpe, eine Dynamomaschine und einen Gasmotor erforderte. Diese Maschinen sind in dem Stationsgebäude am Fuss des Berges untergebracht. Die Bewegung der Wagen etc. geschieht folgendermaassen:

Mit Hülfe eines horizontalen Wasserrades und der Druckpumpe wird das Wasser von dem unmittelbar unter dem Stationsgebäude ausmündenden Almkanal in einer längs der Bahn gelegten Rohrleitung bis auf die Höhe der Veste in ein daselbst befindliches Reservoir gebracht, woraus es dann durch eine ungefähr 50 m lange Rohrleitung nach der



Endstation in dem untersten „Hasengraben“ zu den bereit stehenden Wagen läuft, um hier in deren hohles eisernes Unterstück geführt zu werden. Das Gewicht des Wassers, welches mit einem, dem Gewicht des unteren Wagens einschl. der zu befördernden Personen, gleichkommenden Uebergewicht zugelassen wird, bewirkt nun, dass der obere Wagen sich ruhig und sicher nach unten bewegt, während der untere aufwärts steigt. Die beiden Wagen sind durch ein 33 mm dickes Kabel verbunden, welches am höchsten Punkt der Bahn um eine Rolle gelegt ist. Die beiden auf- und abwärts laufenden Wagen kommen zu gleicher Zeit an den Endpunkten an, worauf der untere Wagen sich von selbst seines Wasserinhaltes entledigt.

Während der jährlich in die Betriebszeit fallenden Trockenlegung des Kanals zwecks Vornahme von Reparaturen ersetzt die Gaskraftmaschine die dann fehlende Wasserkraft. Zahlreich waren die Schwierigkeiten bis zur Erfüllung aller Anforderungen und Stellung der Betriebseinrichtungen. Die Spurweite beträgt 1 m, in der Mitte liegen Zahnstangen System Riggenbach. Auf der Hälfte der Bahnlänge befindet sich eine Abzweigung und eine zwischengelegte Station, woselbst die Wagen sich kreuzen. Das Steigungsverhältniss ist im Max. 61 %. Der ganze Oberbau liegt in festem Boden, um das Verschieben der Schienen zu vermeiden. Die Wagen, System Riggenbach, sind mit Hand- und selbstwirkender Bremse versehen, von welchen erstere den Wagen zum Stillstand bringt, sobald der Zugbegleiter den Hebel frei lässt und letzterer, sobald ein Kabelbruch entsteht. Das Kabel hat mehr als 10 fache Sicherheit. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 5 km in einer Stunde, die Fahrdauer also ± zwei Minuten.

Zu den genannten, jetzt bestehenden Bergbahnen wird bald eine neue zu fügen sein, nämlich die Kabelbahn mit Dampfbetrieb auf den Schlossberg bei Graz.

XI.

Die Verhältnisse bei der Wiener Tramway-Gesellschaft, und die elektrischen Bahnen für Wien.

Von **Rudolf Ziffer,** Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Kemmelbach.

Mancherlei macht die Weltberühmtheit einer Stadt.

Man preist den holden Liebreiz der Wiener Frauen, rühmt die Schönheit der Wiener Ringstrasse und die Pracht ihrer Monumentalbauten, besingt die Wiener Gemüthlichkeit, die freilich mehr einer vergangenen Zeit angehört und schimpft über die Wiener Tramwayzustände.

Als vor Kurzem eine Protestversammlung in Berlin gegen die ungebührliche Ueberfüllung der dortigen Stadtbahnwagen an Sonntagen abgehalten wurde, meinte ein Redner, solche scandalöse Zustände finde man nirgends sonst als in Wien. Es ist eine Schande für die Stadt, dass man, wenn von unwürdigen Verkehrszuständen die Rede ist, auf Wien exemplificiren darf.

Weit bekannt sind die Bemühungen, welche von den Behörden aller Instanzen unternommen wurden und werden, um der Wiener Tramwayfrage Herr zu werden. Bisher hat



die Wagenüberfüllung und die Unzulänglichkeit der ganzen Einrichtung manchen Gemeinderath, magistratischen Würdenträger und Statthalter überdauert und ist noch lange nicht aus der Welt geschafft.

Es war ein fast lustiger Krieg zwischen Statthalterei und Tramway-Gesellschaft wegen Winter- und Sommerfahrordnung ausgebrochen. Die Wiener Tramway-Gesellschaft hat nach alter Gepflogenheit vom 1. October 1894 angefangen, eine noch geringere Anzahl Wagen auf den einzelnen Strecken in Betrieb setzen wollen, als während des Sommerhalbjahres, während die Statthalterei dieser menschenfreundlichen Absicht Widerstand entgegensetzte mit dem Bedeuten, dass der Verkehr in den Sommermonaten unzulänglich genug war, als dass im Winter noch eine weitere Einschränkung der Wagentouren zulässig wäre. Der diesbezüglich an die Wiener Tramway-Gesellschaft gerichtete Erlass, dessen Impuls im Handelsministerium zu suchen ist, hat in der hiesigen Bevölkerung überall die beifälligste Aufnahme gefunden. Der Erlass wendet sich gegen die in der Eingabe der Wiener Tramway-Gesellschaft aufgestellte Behauptung, dass der vorgelegte Entwurf gleichlautend sei mit dem genehmigten letzten Winterfahrplan, welcher sich bestens bewährt habe und widerlegt dieselbe mit dem Hinweise auf die von der Gesellschaft selbst constatirten zahllosen Fälle von zu bestimmten Zeiten und auf bestimmten Strecken regelmässig wiederkehrenden Ueberfüllungen der Tramwaywagen, wodurch die Unzulänglichkeit dieser Fahrordnung zur Evidenz klargestellt werde.

Dieser Erlass bespricht sodann die Mängel der vorgelegten Fahrordnung, unter denen insbesondere hervorzuheben sind:

1. Der erst spät nach 6 Uhr 30 Minuten Morgens beginnende Betrieb auf den von den Etablissements abliegenden Routen und die verfrühte Reducirung des Wagenverkehrs von 6 Uhr 30 Minuten Abends angefangen.
2. Die unzureichende Bedienung der Strecken Rudolfsheim-Nordwestbahn, Alsbachstrasse-Prater, Rudolfsheim-Prater, der Transversallinie, Favoriten-Währing, Weinhaus-Simmering, Meidling-Simmering, endlich auch der Favoritenstrasse und am Ring.
3. Die Verwendung von Einspännern auf der Strecke Praterstern-Burggasse und auf der Transversallinie, woselbst anlässlich der Ueberwindung der vorhandenen namhaften Steigungen des öfteren Thierquälereien der ärgsten Art vorkommen.
4. Der Mangel einer entsprechenden directen Verbindung der Leopoldstadt mit dem Stubenring.

Hinzugefügt wurde, dass diese Mängel der letzten Fahrordnung noch durch die unregelmässige Handhabung derselben in verschärftem Maasse fühlbar geworden seien.

Die Statthalterei weist sodann den vorgelegten, den Verkehrsbedürfnissen nur in ganz unzulänglicher Weise Rechnung tragenden Fahrplan zurück und fordert unter Androhung der Sequestration*) die Vorlage eines neuen, verbesserten Fahrplanentwurfes, welcher nicht nur den Verkehrsbedürfnissen des normalen Wochentagverkehres gebührend Rechnung trage, sondern auch dem Uebelstand der regelmässig auf gewissen Strecken eintretenden Ueberfüllung der Wagen wirksam zu begegnen geeignet erscheint. In dem der Tramway-Gesellschaft aufgetragenen neuen Fahrplanentwurf wurde den behördlichen Anordnungen nach den Anschauungen der Gesellschaft in weitgehendster Weise Rechnung getragen und

*) Auf Grund des § 12 der Verordnung des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentlicher Bauten vom 14. September 1854.



insbesondere die Verdichtung des Verkehrs auf die in dem Statthaltereierlasse ausdrücklich bezeichneten Linien berücksichtigt. Der modificirte Fahrplan wurde seitens der Statthalterei jedoch neuerdings zurückgewiesen, und wurde die Tramway-Gesellschaft zum zweiten Male gezwungen, einen neuen Winterfahrplan vorzulegen.

Ein solcher neuerdings modificirter Fahrplanentwurf, welcher sowohl hinsichtlich der Verstärkung des Nachmittagsverkehres, als auch hinsichtlich der Ausdehnung des dichteren Wagenverkehres, auf die vom Ring und Quai abzweigenden Radiallinien bis 8 Uhr Abends, den behördlichen Anforderungen entspricht, hat endlich die Genehmigung der Statthalterei mit 13. October 1894 erlangt und wurde die provisorische Einführung dieses Fahrplanes bis zur definitiven Entscheidung über die Winterfahrordnung nach Maassgabe des Gutachtens der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen gestattet. Die Art, in welcher die Wiener Tramway-Gesellschaft der Winterfahrordnung bruchstückweise jene Verbesserungen zu Theil werden liess, die den behördlichen Verfügungen entsprochen haben, wirft gewiss ein eigenthümliches Licht auf diese Unternehmung.

Der Kampf gegen die Tramway war Jahre hindurch ein Actionsprogramm der Wiener Stadtvertretung und so schwer es sonst auch hielt, den Gemeinderath unter einen Hut zu bringen, sobald es galt, gegen die Wiener Tramway loszugehen, waren Rechte und Linke einig. Es war daher nicht zu verwundern, dass in der Gemeinderath-Sitzung vom 7. November 1894 der von der niederösterreichischen Statthalterei mit Erlass vom 13. October 1894 provisorisch genehmigte 3. Entwurf für eine Winterfahrordnung der Wiener Tramway-Gesellschaft den Gegenstand einer Berathung bildete.

Die diesbezüglichen Beschlüsse des Wiener Stadtrathes beantragen vom Standtpunkte der Gemeinde die grundsetzliche Ablehnung der beregten Fahrordnung und wird die Erwartung ausgesprochen, dass die k. k. niederösterreichische Statthalterei endlich mit allen ihr zu Gebote stehenden Mitteln, eventuell mit der Verhängung der Sequestration gegen die Wiener Tramway-Gesellschaft vorgehe, um den geradezu unerträglichen und den Unwillen der Bevölkerung in hohem Maasse erregenden Verhältnissen in dem Betriebe der Tramway-Gesellschaft ein Ende zu machen.

Diesen Anschauungen tritt die Statthalterei in der an den Wiener Stadtrath gerichteten Zuschrift vom 25. November 1894 entgegen, in welcher der Gemeinde Wien die Schuld an den heutigen tristen Zuständen im Tramway-Verkehre zugeschrieben wird. Der fragliche Erlass constatirt, dass die im Betriebe der Wiener Tramway-Gesellschaft bestehenden Uebelstände und zuvörderst jener der regelmässigen Ueberfüllung der Pferdebahnwagen Abhilfe erheischen und die Statthalterei niemals ermangelt hat, dieser Angelegenheit im Rahmen ihres gesetzlichen Wirkungskreises seit jeher ihre volle Aufmerksamkeit zuzuwenden. Im Erlass heisst es ferner: „Demgemäss wurden seither über die h. o. Initiative zwei Hauptstrecken des Wiener Tramwaynetzes ausschliesslich mit Wagen neuer Construction ausgestattet, hinsichtlich welcher das polizeiliche Ueberfüllungsgebot erlassen und anstandslos in Vollzug gesetzt wurde.

Des Weiteren hat die Wiener Tramway-Gesellschaft im Laufe des Jahres 1894 unter polizeilicher Controle umfangreiche Verkehrszählungen, welche auch dermalen fortgesetzt werden, vorgenommen, deren Ergebnisse der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen für die Begutachtung der gegenwärtig in Wirksamkeit stehenden provisorischen Fahrordnung, welche schon durch die Verminderung der Einspänner und durch die Erhöhung der Fahrleistung eine unleugbare Verbesserung gegen früher aufweist, in Berücksichtigung gezogen wurden, und werden diese Daten auch künftighin, und zwar in erhöhtem



Maasse ihre Verwerthung und Ausgestaltung des Fahrplanes der Wiener Tramway-Gesellschaft zu finden haben.

Während nun auf jenen Gebieten, auf denen die Staatsbehörden eine unmittelbare Einwirkung auszuüben in der Lage waren, ein entschiedener Fortschritt zu verzeichnen ist, kann dies nicht in gleichem Maasse von jenen seitens der Enquete in Vorschlag gebrachten Neueinrichtungen gesagt werden, hinsichtlich welcher die Statthalterei eine ausschlaggebende Igerenz zu nehmen nicht vermochte. So harren die in Aussicht genommene Herstellung von Stockgleisen am Ring und Quai behufs Durchführung einer theilweisen Trennung des Ringverkehrs vom Radialverkehre, die Ausgestaltung des Netzes der Wiener Tramway-Gesellschaft, insbesondere aber die Einführung des elektrischen Betriebes, bezw. die vorläufig versuchsweise Activirung dieses Betriebes auf der Transversallinie trotz der vor langer Zeit in dieser Beziehung seitens der Tramway-Gesellschaft vorgelegten Projecte, resp. an die Gemeinde gerichteten Gesuche, noch immer der Verwirklichung.

Wenngleich die Statthalterei die Schwierigkeiten nicht verkennt, welche der raschen Lösung dieser wichtigen Fragen entgegenstehen, so kann sie doch nicht umhin, da zunächst namentlich die ehebaldigste Einführung des elektrischen Betriebes im eminentesten öffentlichen Interesse gelegen ist, neuerlich auf das Nachdrücklichste darauf hinzuweisen, dass eine erspriessliche Lösung der ganzen Tramwayfrage nur von einem zielbewussten und einheitlichen Zusammenwirken aller betheiligten Factoren, insbesondere aber der Staatsverwaltung und der Gemeinde, zu erwarten steht.

Die Statthalterei hat diesen Standpunkt bis nun in allen ihren Verfügungen eingenommen und wird auch in Zukunft an den Ergebnissen der Enqueteverhandlungen *) getreu festhalten.

In diesem Sinne wird die Statthalterei auch in der den eigentlichen Gegenstand des Stadtrathsbeschlusses vom 7. November 1894 bildenden Frage der Genehmigung der Winterfahrordnung der Wiener Tramway-Gesellschaft sofort nach dem Einlangen des diesfälligen Gutachtens der k. k. Generalinspection der österreichischen Eisenbahnen und auf Grundlage desselben die definitive Entscheidung unter Bedachtnahme auf die Wünsche der Gemeinde fällen, die strenge Einhaltung des genehmigten Fahrplanes überwachen und auch ausserdem auf die Erfüllung aller billigerweise an die Gesellschaft zu stellenden Anforderungen wegen Ergängzung ihrer Betriebseinrichtungen dringen.

Was schliesslich die beantragte Einleitung strengerer Maassregeln gegen die Gesellschaft betrifft, so muss bemerkt werden, dass, nachdem die Wiener Tramway-Gesellschaft sich den hierortigen, unter der Anordnung der Sequestration gestellten Anforderungen wegen Verbesserung der Fahrordnung gefügt hat, bezüglich der übrigen im Sinne der Enquetebeschlüsse zu treffenden Maassnahmen aber der genannten Gesellschaft die Nichtbefolgung hierortiger Aufträge mit Grund nicht zur Last werden kann, für die Statthalterei dermalen kein Anlass vorliegt, solche strengere Maassregeln einzuleiten.

Begreiflicher Weise hat dieser Statthaltereierlass in Gemeinderathskreisen grosse Erregung hervorgerufen und dürfte derselbe in kürzester Zeit den Gegenstand eingehender Erörterungen bilden, deren Ergebniss der niederösterreichischen Statthalterei vorgelegt werden wird.

*) Siehe „Neue Vorschläge der Wiener Tramway-Gesellschaft" Zeitschrift für Transportwesen und Strassenbau, Jahrgang 1892, No. 36, S. 554, und Jahrgang 1893, No. 6, S 87.



Wie also aus dem Erlasse zu ersehen, hat man auch den Versuch unternommen, die Statistik in den Dienst der Tramway-Ueberfüllung zu stellen, und mit Hilfe zahlenmässiger Erhebungen die Existenz des ganzen Streitpunktes zu leugnen. Richtig gelang es auch der Tramway-Gesellschaft zu durchschnittlichen Zahlen zu gelangen, nach welchen das Uebel, gegen das seit so vielen Jahren gekämpft wird, gar nicht vorhanden wäre. Hier bestätigt sich wieder der alte Erfahrungssatz, dass man mit Zahlen alles beweisen könne. Es ist aber ein schwacher Trost für den Tramway-Passagier, der in drangvoller Enge eines übertüllten Wagens kaum Platz zum Aufrechtstehen findet, wenn ihm die Durchschnittsziffer versichert, dass auf irgend einer Strecke in irgend einem Wagen einmal bequem Platz gewesen sein mag.

Die Klagen über die Ueberfüllung und die nachtheiligen Folgen derselben sind eigentlich nie verstummt, wenn sie sich aber besonders laut ankündigen oder gar zu drastische Vorfälle die Aufmerksamkeit in besonderem Maasse auf die Tramwaymisère lenken, dann pflegt man gewöhnlich von neuen Tramway-Wagentypen zu hören.

Man darf aber getrost behaupten, dass jene Tramwaywagen, welche die Ueberfüllung thatsächlich abstellen würden, noch nicht gebaut wurden und aller Wahrscheinlichkeit nach auch nicht gebaut werden, da die Dimensionen derselben allzu ausgedehnte sein müssen. Wie sollen beispielsweise die neuestens in Verkehr gebrachten Wagen mit Imperialsitzen Abhilfe gegen die Ueberfüllung gewähren? Die Imperialsitze bieten im Regen keine Zuflucht gegen die Nässe und in heisser Zeit keinen Schutz gegen die glühenden Strahlen der Sonne.

Schon für die probeweise Benützung der mit 1. Mai 1894 in der Strecke Dornbach-Favoriten, Dornbach-Schottenring-Prater verkehrenden Wagen mit Decksitzen wurde ein polizeiliches Ueberfüllungs-Verbot erlassen, das von strengen Executivmaassregeln unterstütz wurde. Ausser den durch die Norm bestimmten 52 Personen darf keine überzählige Person befördert werden und sind die Bediensteten der Wiener Tramway-Gesellschaft, wie Conducteure, Aufseher und Revisoren, verpflichtet, die überzähligen Fahrgäste zum sofortigen Verlassen des Wagens oder zum Aussteigen bei der nächsten Haltestelle zu bewegen und im Weigerungsfalle die Intervention der k. k. Sicherheitswache in Anspruch zu nehmen. Diese sorgt für die Beobachtung des Ueberfüllungsverbotes und schreitet gegen Zuwiderhandelnde ein oder gewährt die begehrte Assistenz. Jede Uebertretung dieser Anordnung wird nicht nur an dem schuldtragenden Tramwaybediensteten, sondern auch an dem sich nicht fügenden Fahrgaste mit einer Geldstrafe bis zu 100 Gulden ö. W. oder einer Arreststrafe bis zu 14 Tagen bestraft. Durch dieses Verbot, welches nur für die neuen Typen Geltung hat, ist allerdings der Ueberfüllung der Tramwaywagen Einhalt gethan, aber es geschieht dies lediglich auf Kosten der Gesellschaft und zum Nachtheile der das Verkehrsmittel benutzenwollenden Personen, welche wegen „Complet“seins des Wagens nicht mitfahren dürfen. Wiederholt ist es dem Schreiber dieser Zeilen vorgekommen, dass er auf einen solchen Wagen über eine halbe Stunde warten musste, es ist dabei wohl selbstverständlich, dass die Mehrzahl es vorzieht, auf diese Beförderungsart zu verzichten.

Wir glauben, dass auf dem bisherigen Wege überhaupt dem Uebel nicht gesteuert werden kann. Man sollte die Augen vor der Thatsache nicht verschliessen, dass selbst, den guten Willen der Tramway-Gesellschaft als vorhanden angenommen, die Ueberfüllung insolange nicht zu beheben sein wird, als nicht der Millionenstadt ein Verkehrsmittel von rascherer Beförderungsart zu Gebote steht. Durch die künstlichen Verbesserungen lässt



sich die Ueberfüllung wohl vermindern, niemals aber völlig tilgen. Vielfach ist die Hoffnung verbreitet, dass die Vollendung der Stadtbahn aller Verkehrsnoth ein Ende bereiten werde. Man sollte jedoch rechtzeitig vor dieser Illusion warnen, denn die Enttäuschung wird nicht ausbleiben. Die Anlage der Stadtbahnlinien fasste zuerst eine Verbindung aller Bahnhöfe untereinander in's Auge. Der Verkehr um die innere Stadt und durch dieselbe wird immer der Tramway überlassen bleiben, und dürfte von dieser ebenso unzulänglich besorgt werden wie bisher. Eine radicale Abhilfe ist einzig und allein von einer Aenderung der motorischen Kraft des Betriebes zu erwarten. Diese Erkenntniss theilt sich immer weiteren Kreisen mit, ihre Verbreitung dringt aber bedauerlicher Weise noch viel zu langsam vor, als dass zu erwarten wäre, dass Wien schon in nächster Zeit eine elektrische Strassenbahn besitzen werde. Eine ganze Reihe von Projecten, welche sich auf den Bau von elektrischen Bahnen beziehen, liegen dem Gemeinderathe seit geraumer Zeit vor, es ist auch angemessener Weise im Frühjahre eine Comission „Comité zur Behandlung elektrischer Verkehrsanlagen in Wien" bestellt worden, welche die nothwendigen Vorbereitungen pflegen soll. Am 27. September 1894 hielt dieselbe eine Sitzung ab, in welcher die Berathung über das Referat, des Dr. Hackenberg betreffend, die Grundsätze für die Schaffung eines Bahnnetzes mit elektrischem Betriebe in Wien vorgenommen wurde. Aus den Beschlüssen, welche am 17. October 1894 zu Stande kamen, scheint uns insbesondere der Punkt 9 vielversprechend, welcher lautet: „Der Projectant hat die Art und Höhe der zu bietenden Sicherstellung anzugeben". Die Gemeinde wird die einzureichende Projecte prüfen und mit den Einreichern der zur Durchführung geeignet befundenen Projecte behufs Festsetzung eines Vertrages in weitere Verhandlung treten.

Form und Wortlaut dieses Beschlusses eröffnen die Perspective, dass möglicherweise die nächste Generation sich elektrischer Stadtbahnen in Wien werde erfreuen können. Es wäre eher zu begreifen und zu billigen, dass das Comité des Gemeinderathes der Errichtung solcher Bahnen seine Aufmerksamkeit zuwende, als dass es in den allgemeinsten Ausdrücken immer wieder nur undefinirbare Verhandlungen in Aussicht nimmt.

Der Inhalt des Beschlusses vom 17. October 1894 ist ein derart schwerwiegender, dass sich kaum ein Projectant finden wird und sind wir daher gleichfalls einer Meinung mit der niederösterreichischen Statthalterei, dass in der Behandlung der Frage der elektrischen Bahnen mehr Verschleppungsmethode als Programm vorherrschend ist.

Der Stadtrath hat in seiner Abendsitzung vom 4. Februar 1895 und 6. Februar 1895 sich neuerdings mit den Anträgen über den Bau und Betrieb elektrischer Bahnen in Wien beschäftigt.

Dieselben lauten:

I.

Die Gemeinde Wien beabsichtigt die Ausführung eines Bahnnetzes für elektrischen Betrieb in Wien und wird die Concession für den Bau und Betrieb dieser Bahnen im ganzen Gemeindegebiete selbst erwerben.

Zur Erlangung geeigneter Projecte im Zusammenhange mit Offerten für den Bau und Betrieb dieser Bahnen wird ein allgemeiner Concurs mit der Dauer von 4 Monaten ausgeschrieben.

1. Der directe Verkehr ist aus dem inneren des ersten Bezirkes (Stadt) bis in die entfernten Stadtbezirke und Sommerfrischen zu ermöglichen. Hierbei ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die neuen Bahnlinien möglichst nahe an entsprechende



wichtige Stationen der Stadtbahnlinie*) gelegt werden und, dass dieselben auch zu den Bahnhöfen der Hauptbahnen führen. Um dies zu erreichen und um den Verkehr nach jeder Richtung zu erleichtern, sind Radiallinien und Kreislinien anzulegen.

2. Der erste Bezirk ist entweder von zwei sich schneidenden Linien zu durchqueren oder mit geschlossenen oder offenen Ringen zu durchfahren.
3. Unter Berücksichtigung der im Absatz 1 enthaltenen Grundsätze ist insbesondere auf eine Linienführung a) in den Prater und die Donaustadt, b) nach dem Centralfriedhofe mit eventueller Fortsetzung nach Schwechat und Kaisers-Ebersdorf, c) durch den zehnten Bezirk, d) nach Penzing, e) nach Ottakring, f) nach Dornbach und Neuwaldegg, g) nach Gersthof und Pötzleinsdorf, h) nach Sievring und Grinzing Bedacht zu nehmen. Ausser diesen Bahnlinien wurden noch folgende Tracen in das Programm aufgenommen. Fortsetzung von Penzing nach Hütteldorf, von Pötzleinsdorf nach Neustift am Walde und Salmannsdorf, und die Trace Heiligenstadt-Nussdorf.
4. Die Bahnlinien sind in dem am Ring umschlossenen Gebiete der inneren Stadt, so in besonders verkehrsreichen Strassen der anderen Bezirke unterirdisch (event. als Hochbahnen), in den übrigen Theilen der Bezirke im Strassenplanum mit unterirdischer oder oberirdischer Stromzuführung und Stromleitung, event. unter Anwendung von Accumulatoren.
5. Ueber die Wahl der Spurweite, der Krümmungshalbmesser und Gefällsverhältnisse haben die Projectanten Vorschläge zu erstatten; ebenso über die Art der Anlagen der Stationen und über die Wagentypen. Normale Spurweite von 1,435 m wird vorgezogen.
6. Die Ausführung kann in mehreren Bauperioden geschehen und der Projectant hat diesfalls Anträge zu stellen.
7. Der Verkehr ist im ganzen Stadtgebiete als ein einheitlicher zu gestalten mit einem im Offerte anzugebenden und nach bestimmten Voraussetzungen regulirbaren Tarifsatze.
8. Das Heimfallsrecht an die Gemeinde Wien ist hinsichtlich der ganzen Anlage des elektrischen Bahnnetzes sammt Betriebsetablissements und Stromerzeugungsanlagen, sowie der Fahrbetriebsmittel in Aussicht zu nehmen.
9. Der Projectant hat die Art und Höhe der zu bietenden Sicherheit anzugeben.

II.

Die Gemeinde wird die einzureichenden Projecte prüfen und mit den Einreichern der zur Durchführung geeignet befundenen Projecte behufs Festsetzung eines Vertrages in weitere Verhandlung treten.

III.

Die Gemeinde behält sich vor, die Concession für den Bau und Betrieb von elektrischen Bahnen im ganzen Gemeindegebiete von Wien selbst zu erwerben.

*) Siehe Zeitschr. f. das gesammte Local- und Strassenbahnwesen, Jahrgang 1892, Abs. XII, XVI, Jahrgang 1894, Abs. XIV.

Punkt 8, II, III, und der Antrag Dr. Lueger, betreffend die Beauftragung des Magistrates über die näheren Bestimmungen der Offertverhandlungen für Projectirung, Bau und Betrieb, wird behufs Vorberathung durch das Subcomité neuerdings vertagt.

Das vom Stadtrathe eingesetzte Comité hielt am 2. März 1895 unter dem Vorsitze des Bürgermeisters Dr. Richter eine Sitzung ab, in welcher Stadtrath Dr. Hackenberg über mehrere vom Stadtrathe in suspenso gelassene Bestimmungen des Programms für Herstellung eines elektrischen Bahnnetzes in Wien referirte. Nach dem Referenten-Antrage wurde Punkt 8 des Programmes in folgender Weise festgestellt:

> Der Projectant, respective Offerent, hat in seinem Offerte anzugeben, ob und unter welcher Bedingung er den Bau des Bahnnetzes mit elektrischem Betriebe für Rechnung der Gemeinde Wien zu übernehmen bereit ist, insbesondere, in welcher Weise seine Entschädigung für Bauherstellungen und Betriebseinrichtungen zu erfolgen habe, sei es im Wege von Baarzahlungen, sei es im Wege der Betriebsführung auf Grund eines mit der Gemeinde Wien abzuschliessenden Vertrages auf eine zu vereinbarende Zeitdauer oder auf welche andere Art. Weiters hat das Comité die Beibehaltung der nachfolgenden Bestimmung beschlossen: Die Gemeinde Wien wird die einzureichenden Projecte, beziehungsweise Offerten prüfen und mit den Einreichern der zur Durchführung geeignet befundenen Projecte behufs Festsetzung eines Vertrages in weitere Verhandlungen treten. Der Magistrat soll beauftragt werden, einen Concurs auszuschreiben, und denselben im In- und Auslande zu veröffentlichen. Alle jene, welche bisher Offerten eingereicht haben, erhalten eine besondere Verständigung, ebenso jene, welche speziell darum ersuchen. Die Angelegenheit dürfte Mitte März 1895 bereits vor den Stadtrath gelangen.

Es ist also in der Frage der Wiener Localbahnen mit elektrischem Betriebe seit Frühjahr 1894 bis Mitte März 1895 bedauerlicher Weise gar kein Fortschritt zu verzeichnen.

Die Entscheidungen des Wiener Gemeinderathes sollen nicht immer wieder verzögert und verschleppt werden. Es reizt förmlich zu Spott und Ironie, wenn eine öffentliche Körperschaft dem positiven Schaffen durch Verhandlungen ins Unendliche förmlich aus dem Wege geht. Die communalen Factoren sollten sich jenes „ausser in Wien", welches wir aus der Berliner Versammlung vorbrachten, vor Augen halten und ihrer Aufgabe eingedenk sein, dass sie berufen sind, im Interesse der Bevölkerung, so bald als möglich dieser Behauptung ihre Berechtigung zu nehmen.

Kemmelbach, März 1895.

XII.

Die Zulässigkeit des Rechtsweges über Genossenschaftsbeiträge.

Von Kreisgerichtsrath Dr. **B. Hilse** in Berlin.

Ueber die Pflicht zur Zahlung von Umlagebeiträgen an die Berufsgenossenschaften hat das Reichsgericht unter dem 15. März 1894 (Entsch. f. Civils. 33, S. 34) eine principielle Endscheidung dahin getroffen. Der Umstand, dass die Verpflichtung zur Leistung



der Unfallversicherungsbeiträge im öffentlichen Rechte wurzelt, ist, wie das Reichsgericht wiederholt in den Urtheilen vom 2. Februar 1884, Entsch. Bd. 11, S. 71 ff. vom 14. Mai 1887, Bd. 19, S. 70 ff. und vom 17. September 1884, Bd. 21, S. 101, 102 dargelegt hat, für sich allein nicht geeignet, die Einreden der Unzulässigkeit des Rechtsweges zu rechtfertigen. Gerade bei der Frage, ob einzelne Beiträge rückständig geblieben oder schon berichtigt sind, tritt das öffentliche Interesse an der Unfallversicherung hinter dem Privatinteresse des einzelnen Genossenschaftsmitgliedes weit zurück Darnach könnte die erhobene Einrede nur dann für begründet erachtet werden, wenn das Unfallversicherungsgesetz besondere Vorschrifen enthielte, nach welchen der Rechtsweg für diese Frage als ausgeschlossen anzusehen wäre. Solche Vorschriften finden sich in demselben nicht und sind insonderheit aus dessen §§ 73, 74 nicht zu entnehmen. Zweifellos ist die Feststellung der Beiträge jeder Anfechtung im Rechtswege entzogen. Denn nach § 73 steht den Mitgliedern der Genossenschaften gegen die in Gemässheit der §§ 71, 72 erfolgte Feststellung ihrer Beiträge nur ein Widerspruch bei dem Genossenschaftsvorstande, und gegen dessen Entscheidung nur die Beschwerde an das Reichsversicherungsamt zu, welches letztere gemäss § 88 Abs. 1 endgültig zu entscheiden hat. Liegt dagegen nicht diese Feststellung, vielmehr die Behauptung der Klage zu Grunde, dass die solchergestalt endgültig festgestellten Beiträge, über deren Höhe an sich kein Streit besteht, von dem Genossenschaftsmitgliede vollständig berichtet seien, während der Genossenschaftsvorstand noch ein Beitragsrecht als rückständig bezeichnet, so kann über die Tilgung dieses Forderungsrechtes gestritten werden. Ob im Verwaltungs- oder im ordentlichen Rechtswege das Streitverfahren zum Austrage zu bringen sei, hängt wieder davon ab, ob die Gesete das Verwaltungsstreitverfahren zulassen.

Wenngleich U.-V.-G. § 74 bestimmt, dass rückständige Beiträge in derselben Weise beigetrieben werden, wie Gemeindeabgaben, so ist daraus noch nicht zu folgern, dass alle in den einzelnen Bundesstaaten bezüglich der Gemeindeabgaben geltenden Gesetzvorschriften auch für die Unfallversicherungsbeiträge maassgebend sein sollten, dass namentlich nach diesen Vorschriften auch die Zulässigkeit des Rechtsweges über die Frage zu beurtheilen sei, ob ein eingeforderter Beitrag rückständig geblieben ist oder nicht. Lediglich die Art der Beitreibung wird durch den § 74 geregelt, und zwar so, dass dabei in Preussen die Verordnung, betreffend das Verwaltungszwangsverfahren wegen Beitreibung von Geldbeträgen vom 7. September 1873 (G.-V. S. 591) zur Anwendung zu bringen ist. Nach § 2 derselben findet über die Verbindlichkeit zur Entrichtung der geforderten Geldbeträge der Rechtsweg, sofern derselbe nach den in den einzelnen Landestheilen hierüber bestehenden Bestimmungen bisher zulässig war, auch ferner statt. Soweit nach dieser Richtung für die Unfallversicherungsbeiträge besondere Bestimmungen nicht bestehen, ist der Rechtsweg mit denjenigen Beschränkungen für zulässig zu erachten, die sich aus der Statthaftigkeit des Verwaltungszwangsverfahrens von selbst ergeben.

Als Endergebniss wird darnach festzuhalten sein:

I. „Die Gerichte können eine Einstellung des zur Beitreibung der Beiträge anhängigen Verwaltungszwangsverfahrens nicht anordnen."

II. Die Höhe der Umlagebeiträge ist im Rechtswege nicht anfechtbar.

III. Nur über die Einrede der gänzlichen oder theilweisen Tilgung der von dem genossenschaftlichen Organe festgesetzten Umlagebeiträge ist der Rechtsweg gestattet.



XIII.

Bremsvorrichtung mit selbstthätiger Nachstellung der Bremsklötze.

Von **H. & W. Pataky,** Patentbureau, Berlin.

Bei einer Bremsvorrichtung handelt es sich vor allem darum, dass sie bequem und mit möglichst geringem Kraftaufwand zu handhaben ist und mit grösster Sicherheit functionirt. Diese Vorzüge finden wir in reichstem Maasse in der neupatentirten Bremsvorrichtung von Hecht, Rasche und Krug vereinigt.

Von allen anderen Vorrichtungen dieser Art unterscheidet sie sich aufs Vortheilhafteste dadurch, dass die bisherigen Bremsvorrichtungen mit Ausnahme der pneumatischen entweder durch eine Kurbel oder durch einen Hebel functioniren. Bei Anwendung der Kurbel war man genöthigt, um die Todtstellung der Kurbelachse zu überwinden, seine Stellung zu ändern, was im Falle einer Gefahr, wie z. B. an Wagenbremsen, beim Durchgehen der Pferde besonders nachtheilig war. Erst recht war dies aber bei Anwendung des Hebels der Fall; übrigens hat die Erfahrung gelehrt, dass selbst bei gut construirten Hebelbremsen zahlreiche Unglücksfälle in Folge des zurückschlagenden Hebels hervorgerufen werden. Alle diese Nachtheile werden durch die eigenartige Construction der Bremsvorrichtung von Hecht, Rasche und Krug sehr geschickt vermieden. Die Kraft zur Bethätigung der Bremse wird nämlich in der Weise eingeleitet, dass ein Band von einer grossen Trommel abgezogen und diese hierdurch in Umdrehung versetzt wird. Diese Umdrehung überträgt sich auf eine kleinere Trommel, die ihrerseits ein zweites Band aufwickelt, welches das Bremsgestänge angreift. Das Bremsgestänge setzt aber nicht unmittelbar die am Bremsradumfang angreifenden Bremsklötze in Thätigkeit, sondern zunächst eine eigenartig construirte Nabenbremse, die derartig eingerichtet ist, dass sie unabhängig von der Drehung des Rades functioniren kann, was bisher noch von keiner Nabenbremse erreicht worden ist. Durch Vermittelung der Nabenbremse werden dann die auf den Radumfang wirkenden Bremsklötze in Thätigkeit gesetzt und ist es ein weiterer Vortheil der neuen Erfindung, dass der Radumfang von mehreren Seiten gleichzeitig gebremst werden kann, was besonders bei Eisenbahnfahrzeugen höchst erwünscht ist. Ausserdem erblicken wir noch eine sehr sinnreiche Verbesserung darin, dass der Kraftweg d. h. die Länge des abzuziehenden Bandes automatisch constant gehalten wird, wodurch ein Verkürzen der Bänder bei abgelaufenen Bremsschuhen etc. absolut ausgeschlossen ist.

Die hochbedeutende Erfindung ist bereits in den meisten Culturstaaten patentirt, ausser in Deutschland noch in Oesterreich, Ungarn, England, Frankreich, Belgien, Schweiz, Italien und Canada. Ausserdem ist sie in Dänemark, Russland und Amerika zum Patent angemeldet. Wir können nur alle Interessenten nachdrücklich auf diese für den Verkehr höchst wichtige Erscheinung aufmerksam machen.

Das Patentbureau von H. & W. Pataky, Berlin, Luisenstrasse 25, ist zu näherer Auskunft gern bereit.



XIV.

Die Anlage der Staatseisenbahn auf der Westküste von Sumatra.*)

Von **Rudolf Ziffer,** Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen in Kemmelbach.

Von Seiten der holländischen Regierung wurden in den Jahren 1873 bis 1875 die ersten eingehenden Untersuchungen angestellt um für die Anlage von Eisenbahnen auf der Westküste von Sumatra die beste Lösung zu finden, um einerseits das reiche Kohlengebiet aus dem Padang'schen Oberlande auszubeuten (die Jahresausbeute war mit 200 000 Tonnen berechnet worden), anderseits im Allgemeinen die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse anzustreben.

Die Projectsverfassung stand unter der Leitung des Ingenieurs Cluysenaer, den gegenwärtigen Generaldirector der holländischen Staatseisenbahnen, und waren fünf Projecte ausgearbeitet worden, nach welchen die Bahn entweder als Seilbahn, Zahnradbahn, Zahnrad- und Seilbahn, eine Adhäsionsbahn mit einem Tunnel von 825 Meter, und Kettenbahn (chemin de fer à chaîne flottante) hätte ausgeführt werden sollen.

Im Ombilienthale sind bereits vor langer Zeit reichhaltige Kohlenlager entdeckt worden, die eine Gesammtdicke von 10 m haben und eine so vorzügliche Steinkohle liefern, dass beim Verbrennen nur 0,7 % des ursprünglichen Gewichtes an Asche verbleibt und der Gehalt an Kohlenstoff 77 % beträgt. Die oberste Flötz hat eine Mächtigkeit von 2 m, der um 16 m tiefer gelegene Flötz gleichfalls 2 m und der unter diesem 20 m tiefer gelegene Flötz 4,0 m. Das Streichen der Flötze erfolgt unter einem Winkel von 18°. Die Ausbeute der Kohlenlager ist leicht zu bewerkstelligen, nur war der Transport der Kohle nach Padang beziehungsweise nach der Schiffsstation Port Emma in der Königsbucht ohne Eisenbahn nicht möglich, weil diese Exportstation von den Kohlenlagern durch das Gebirge Barison getrennt ist, welches sich vom Berge Merapi (2776 m) bis zum Berge Talang (2788 m hoch) erstrekt, und der Gebirgsstock keinerlei gangbare Uebergänge aufweist.

Ausserdem befinden sich in den Gegenden von Fort de Kock und Solok fruchtbare und dichtbevölkerte Bezirke, die ihre reichen Erträgnisse an Kaffee und Reis nach der Westküste schaffen und dafür Salz und Petroleum eintauschen.

Die Kohlentransporte sowie die Ausfuhr von Kaffee und Reis wurden mittelst zweirädriger, von Büffel gezogener Wagen bewerkstelligt. Durch dieses unzureichende Verkehrsmittel war die Ausfuhr derart vertheuert, dass überhaupt ein weiterer Betrieb der Kohlenwerke in Frage gestellt wurde. Der Personenverkehr wurde mittelst einachsiger Wagen auf den fast unfahrbaren, äusserst steilen Gebirgswegen bewerkstelligt.

Durch das holländische Gesetz vom 6. Juli 1887 wurde endlich der Bau der 179,5 km (hiervon 29 km mit Zahnstange System Riggenbach, 1,067 m Spurweite) langen Bahn von der Königin- oder Brandewyns-Bai bei Padang über Padang nach Pa-

*) Nach Mededeelingen betreffende den aanleg van den Staatsspoorweg ter Sumatras Westkust von J. W. Yzermann in der Zeitschrift De Ingenieur 1890 Seite 37 (Nr. 5), Seite 89 (Nr. 10), Seite 293 (Nr. 32) und Revue Générale des Chemins de Fer 1891. — Le Réseau des chemins de fer l'Etat á Sumatra par J. W. Post, Paris. Dunod, Editeur, Quai des Grands-Augustins 49.

De Ingenieur 1891 Nr. 44, Seite 401. Vergleiche auch: Zeitschrift für das gesammte Local- und Strassenbahnwesen Jahrgang 1893, Heft 1, Seite 12, 13.

Engineer 1892 Seite 341. De Tandspoorweg op Sumatra, door J. W. Post, Le chemin de fer à crémaillère à Sumatra par J. W. Post.

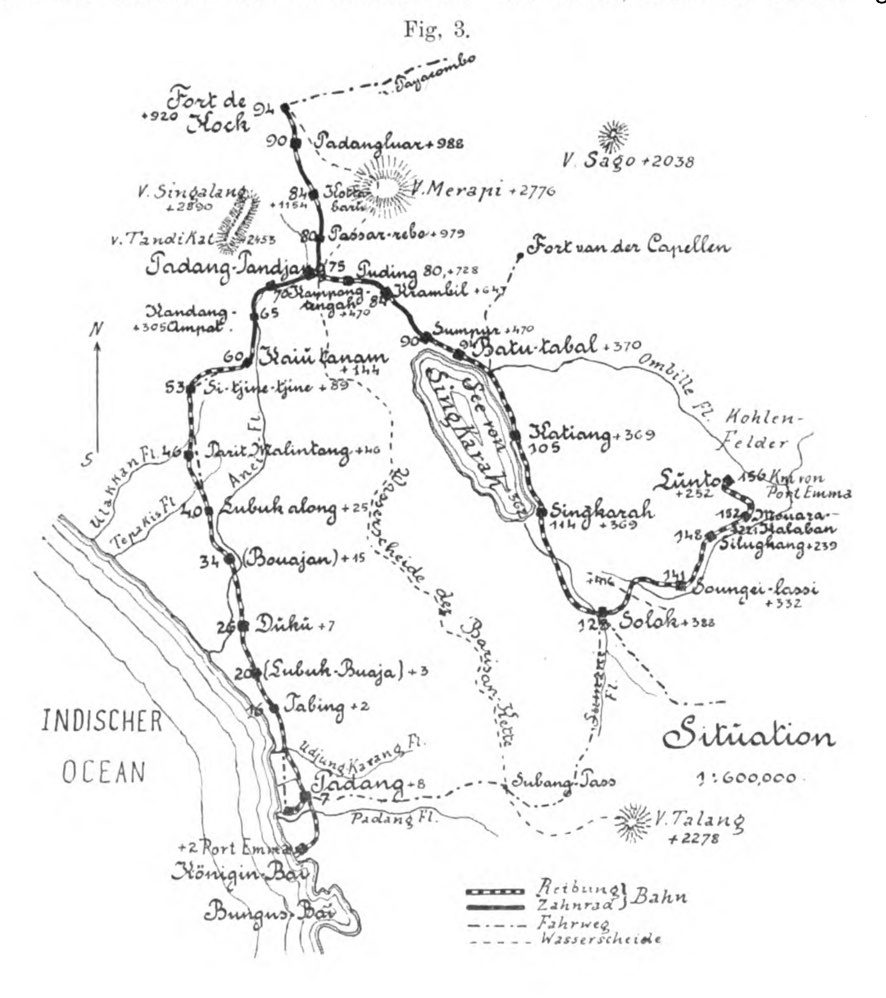


dang Pandjang, und von hier nach Fort de Kock, Solok und den Ombilien Kohlenfeldern genehmigt. Die Kosten der Bahn waren auf 15 257 500 holländische Gulden oder 85 000 holländische Gulden pro km veranschlagt. Die Leitung wurde dem Oberingenieur Yzermann übertragen und war im März 1891 bereits die ganze Linie im Bau und die Theilstrecke von der Königin-Bai bis Padang Pandjang soweit fertig, dass sie mit regelmässig verkehrenden Zügen befahren wurde. Die Baulinie wurde in 6 Sectionen getheilt und zwar:

I. Brandewyns Bai — Kajoetanam, 60 km lang, reine Adhäsionsbahn;
II. Kajoetanam — Padang Pandjang, 15,4 km mit den einzelnen Zahnradstrecken von 0,217, 3,294, 3,938, 5,383 = 12,832 km Zahnradstrecken;
III. Padang Pandjang nach Batoetabal, 18,7 km lang und den Zahnradstrecken von 0.609, 1,67, 3,177, 0,805, 1,12 km = 7,781 km;
IV. Batoetabal — Solok 34 km reine Adhäsionsbahn;
V. Solok — Morea Kalaban, 32 km reine Adhäsionsbahn;
VI. Padang Pandjang — Fort de Kock, 19,4 km, hiervon 3,768, 2,799, 0,352, 1,189, 0,277 = 8,385 km Zahnradstrecken.

In ihrer Gesammtrichtung folgt die Bahn dem grossen Postwege zwischen den betreffenden Orten, die in der folgenden Skizze angeführt erscheinen. Die Höhen der Haltestellen und der Stationen sind in Metern über dem Meere, ferner die Entfernungen der

Fig. 3.



einzelnen Punkte vom Bahnanfang (Emmahafen) bis Bahnende in Kilometer in der Situationsskizze dargestellt (Figur 3). Die Höhenunterschiede zwischen dem Ausgangspunkt und Lubuk Along sind äusserst gering (25 m auf 40 m Länge), von Lubuk Along aus gelangt die Bahn in das hügelige Gelände, welches an dieser Stelle der Kette des Barissan-Gebirges und den auf der Karte angegebenen Vulkankegeln vorgelagert ist.

Bei Kujatanam erreicht die Bahn die Höhe von 144 m über dem Meere, bei Padang Pandjang die Höhe von 773 m. Dieser bedeutende Höhenunterschied von 629 m auf ca. 13 km Länge (48,3 ‰) machte die Anwendung der Zahnstange nothwendig, da es nicht möglich war, die für die Adhäsionsbahn nöthige Längenentwicklung der Linie in der zum Teil sehr engen und wilden Bergschlucht längs des Anneiflusses zu finden. Auf der Strecke von Padang nach Fort de Kock (920 m Seehöhe) waren die Terrainverhältnisse für die Verlegung der Zahnstange weniger zwingend. Von Batotabal (370 m Seehöhe) entlang dem See von Singkorah (362 m Seehöhe) nach Solok (388 m) waren geringe Höhenunterschiede zu überwinden. Von Solok bis zu den Kohlenfeldern (267 m) sind die Höhenunterschiede wieder bedeutender und war die Anwendung vieler scharfer Krümmungen nothwendig. Die Richtungs- und Steigungsverhältnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

I. Reine Adhäsionsbahn.

Theilstrecke	Grösste Steigung für Adhäsionsbahn.		Kleinster Krümmungs-halbmesser	Anmerkung.
	In der Richtung der Kohlenabfuhr	In umgekehrter Richtung		
Brandewynsbai-Kajoetanam	6 ‰	12 ‰	200	Krümmungen kleiner als 400 m haben Uebergangskurven von 10--20 m Länge, Gerade zwischen Contrabogen sind 30 m lang, so dass zwischen dem Uebergangsbogen
Batoetabal-Solok	10 ‰	10 ‰	200	
Solok-Moearakalaban	20 ‰	15 ‰	150	
Moearakalaban - Kohlenfelder	18 ‰	30 ‰	150	

eine Gerade von mindestens 20 m liegt. In Krümmungen sind die Steigungen nach Erforderniss vermindert, damit der Gesammtwiderstand in Steigung und Krümmung den grössten Widerstand in der Geraden nicht überschreitet. Der Widerstand in den Krümmungen ist angenommen mit 6 ‰ bei R = 150, 5 ‰ bei R = 200, 4 ‰ bei R = 250, 3 ‰ bei R = 300, 2 ‰ bei R = 400 und 1 ‰ bei R = 500 m.

II. Gemischte Reibungs- und Zahnstangenbahn.

Theilstrecke	Zahnstangenbahn.		Adhäsionsbahn.	
	Grösste Steigung	Kleinster Radius in Meter	Grösste Steigung	Kleinster Radius in Meter
Kajoetanam Kandany — Ampat	51 ‰	500	23 ‰	200
Pandang Ampar — Padang Pandjang	70 ‰	150	—	—
Padang-Pandjang—Kotabaron	50 ‰	200	13 ‰	200
	80 ‰	150	23 ‰	150
Fort de Kock	67 ‰	200	23 ‰	200



Auf diesen Strecken sind keine Uebergangsstatiouen angeordnet, die Haltestellen liegen in den Horizontalen und haben gewöhnliche Geleise ohne Zahnstange. In den Krümmungen sind die Steigungen nur in den Adhäsionsstrecken vermindert, bei Zahnstangenstrecken nicht. Die Steigungen auf den Zahnstangenstrecken ergeben sich aus den Verhältnissen des Geländes; auf den anschliessenden Adhäsionsstrecken wurden die grössten Steigungen so bestimmt, dass dasselbe Zuggewicht auf beiden Geleisen mit Sicherheit befördert werden konnte.

Die in den Krümmungen auf den verschiedenen Strecken angewendeten Spurerweiterungen und Ueberhöhungen sind aus nachstehender Tabelle zu ersehen.

Krümmungshalbmesser in Meter	Spurerweiterung in Mm	Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges.	
		Adhäsionsbahn 15—35 km Stundengeschwindigkeit	Zahnradbahn 9—12 km Stundengeschwindigkeit
1500	0	0	0
1000	6	10	10
800	6	10	10
550	6	10	10
500	12	20	10
400	12	20	20
350	18	30	20
250	18	30	30
200	24	40	30
150	24	60	40

Unterbau und Brücken.

Bedeutende Erdarbeiten waren insbesondere in der engen Quaischlucht an den steilen Abhängen des Singkarahsees (14 000 Hectares Fläche) und in der Nähe der beiden Tunnel von 70 und 825 m Länge erforderlich. Die Böschungen mussten vielfach durch Trockenmauerungen, Taloudpflaster und durch Entwässerungsschlitze gesichert werden und insbesondere in jenen Streckentheilen, wo das Aufdämmungsmaterial grösstentheils aus Lehm und Letten bestand und der Boden wenig Widerstandsfähigkeit zeigte. Es kamen Stützmauern bis zu 18,0 m Höhe mit einer Böschung 1 : 1 im unteren und 2 : 3 im oberen Theile vor. In Böschungen von 1 : 6 wurden Stützmauern mit Mörtel unter sorgfältiger Entwässerung durch Einlegen von Abzugsrohren und Sickerschlitzen gebaut. In manchen Partien hat eine theilweise Mauer aus Trockenmauerwerk mit einer Böschung von 1 : 2 genügt, um den Böschungsfuss soweit zurückzuführen, dass er den Aneifluss nicht mehr berührte. Zahlreiche Steinwürfe dienen zur Versicherung der hart am Aneifluss liegenden Strecken. Einige Einschnitte weisen Höhen bis zu 33 m auf. Um zu starke Krümmungen und kostspielige Brückenbauten nach Thunlichkeit zu vermeiden, hat man es vorgezogen, Flussregulirungen vorzunehmen; so wurde zwischen Kampong Tengah und Padang-Pandjang dem Aneiflusse ein neues Bett geschaffen. Es waren bei diesen Flussregulirungen und Umlegungen auch bedeutende Sprengarbeiten mittelst Dynamit erforderlich, um den Fluss abzuleiten und ihm ein neues Bett zu geben.

Eine Eigenthümlichkeit der Sumatrabahn ist ferner die Schüttung der Dämme mittelst Wasserkraft. Längs des Singarah-Sees gibt es Abhänge von bedeutender Höhe, von denen mehrere infolge der Bewässerung der auf der Hochebene gelegenen Reisfelder Erdrutschungen befürchten lassen. Der Reisbau erfordert, dass die Felder unter Wasser gesetzt werden und das einsickernde Wasser erweicht oft den untern Boden. Um den daraus entspringenden Erdrutschungen vorzubeugen, wurde auf der Höhe ein Streifen Landes von



gewisser Breite enteignet und dort ein Saumgraben mit starkem Gefälle angelegt. Der Saumgraben wurde zur Verhütung des Auswaschens mit Rasenziegeln und Flechtwerk, stellenweise durch ein Mörtelpflaster versichert. Wo es das Gelände gestattet, wurde zu diesen bedeutenden Erdarbeiten die Eigenschaft des fliessenden Wassers, Erde mitzuführen und sie an Stellen, wo die Stromgeschwindigkeit abnimmt, abzulagern, benutzt und dadurch grosse Ersparnisse erzielt. Das Wasser wurde durch kleine, manchmal mehrere Kilometer lange Kanäle geführt. Das Wasser führt die von den Arbeitern umgehackte und in die Kanäle eingebrachte Erde und sonstiges Schüttmaterial wegen des starken Gefälles der Kanäle fort.

An der Stelle, wo nun ein Damm hergestellt werden sollte, stellte man Stauwerke aus Bambusrohr her, die das Wasser und den dünnen Schlamm abfliessen, dagegen die Erdmassen, die Bestandtheile an Kies und Sand ablagern liessen. Durch Etagenbau dieser Werke von je 1 bis 1,5 m Höhe übereinandergestellt, wurden Dammhöhen bis zu 18,0 m Höhen hergestellt. Die Ablagerung der Massen war hierbei eine derart feste, dass man sogar noch während der Arbeit auf diesen Dämmen reiten konnte, ohne ein Einsinken befürchten zu müssen. Der Stoffverlust bei Herstellung der Dämme mittels Wasserkraft betrug im Maximum 25—30 %. Diese Methode hat sich inbesondere trefflich bewährt, wenn Sand zur Verfügung stand, und der Damm mit dem aus einem nicht weit entfernten Einschnitt gewonnenen Materiale geschüttet werden konnte. Wegen des Stoffverlustes war es besonders vortheilhaft, wenn der Aushub des Einschnittes den Auftrag des Dammes um 30 % übertraf.

Durch den Eisenbahnbau erhielten die Bewässerungsanlagen der Reisfelder mitunter bedeutende Abänderungen und waren eine grosse Anzahl von eisernen Leitungsröhren, von Wasserleitungen aus Stahlblech und von Saugwerken erforderlich.

An Erdmaterial und Mauerwerk waren erforderlich für die Theilstrecke Brandewynsbai—Kajoetanam 850 000 bezw. 16 500, für die Strecke Kajoetanam—Padang Pandjang 780 000 bez. 1000 m^3, für die Strecke Padang Pandjang — Batoetabal 425 000 m^3 Erdmaterial, 11 000 m^3 Mauerwerk, für die Theilstrecke Batoetabal—Solok-Moeara-Kalaban 320 000 bezw. 11 400, und für die Strecke Padang Pandjang—Fort de Kock 450 000 m^3 Erdmaterial und 3200 m^3 Mauerwerk.

Bei der statischen Berechnung der Kräfte, die in den verschiedenen Theilen der eisernen Brückenconstructionen auftreten können, sind als Belastungszug 2 hinter einander gekuppelte Tender-Locomotiven (mit 3 gekuppelten Achsen) zu 34 000 kg und ferner über die restliche Länge der Brücke nach vorwärts und rückwärts Wagen von 14 000 kg normirt und derart vertheilt, dass, um die möglichst nachtheiligsten Einbiegungen in der Brückenconstruction hervorzurufen, die schwersten Radachsen nächst der Brückenmitte zu stehen kommen. Der Winddruck ist bloss mit 100 kg pro m^2 festgelegt. Nach der österr. Brückenverordnung vom 15./9. 1887, R.-G.-Bl. 197, beträgt die Wirkung des Windes 270 kg pro m^2 auf unbelastete und 170 kg pro m^2 auf die durch einen Zug belastete Brücke.

Die specifische Spannung ist in den Hauptträgern der Brücken mit eisernen Längs- und Querträgern für Gusseisen mit 700 kg pro cm^2 angenommen, in den Hauptträgern, auf welchen die hölzernen Querträger unmittelbar aufruhen und dann in den Längs- und Querträgern selbst mit 600 — 650 kg pro cm^2, in den Quer- und Windverbindungen mit 800 kg. Die Nietbolzen sind mit 700 kg auf Druck und 1100 kg auf Abscheerung beansprucht. Die grössten Spannungen in den Hauptträgern sind auf graphischem Wege, bei den übrigen Theilen durch Rechnung ermittelt.

Brücken von über 15 m Spannweite sind als Blechbrücken construirt. Brücken mit grosser Spannweite sind als Parabelträger oder als Fachwerkträger mit geradlinigen im Endfelde zusammenlaufenden Gurtungen ausgeführt. Bei zwischenliegender Fahrbahn sind alle Constructionen, auch wenn sie Gitterbrücken sind, mit dem Ausdrucke „Wandbruggen“ und bei obenliegender Fahrbahn mit dem Fachausdrucke „Liggerbruggen“ bezeichnet.

Bei den sogenannten Liggerbruggen, die nur für Oeffnungen bis 20 m Spannweite construirt sind, ruhen die hölzernen Querträger unmittelbar auf dem Obergurt der Hauptträger. Bei grösseren Spannweiten ist die Fahrbahn aus eisernen Quer- und Längsträgern gebildet.

Brücken über 20 m erhalten fixe Auflager, Brücken mit grösseren Spannweiten Rollen- oder Stelzenlager. Die Auflagsquader sind so gross gewählt, dass sie mit nur 9 kg pro cm^2 und das darunterliegende Ziegelmauerwerk mit 7 kg pro cm^2 beansprucht werden.

Die Montirung der Construction geschieht in einer wesentlich verschiedenen Art im Vergleiche zu der bei uns üblichen.

Die verschiedenen Stücke der Auflager wurden bei der Montirung der Brücke untereinander und mit der Eisenconstruction durch Schraubenbolzen verbunden und somit die Auflagerschuhe der Rollenlager gleichzeitig mit der Eisenconstruction an die richtige Stelle gebracht. Die fertig montirte Tragconstruction wird in der richtigen Höhe unterstützt und der Raum zwischen der Unterkante des Auflagers und dem Auflagsquader mit einem Cementmörtel, im Mischungsverhältniss 1 Sand zu 1 Cement, ausgegossen. Nach vollkommener Erhärtung des Mörtels werden die Stützen unter der Construction entfernt und die Schrauben zwischen Auflagsschuh und der Tragconstruction abgenommen. Die Cementlage unter dem Auflagsschuh hat das gleiche Quadratausmaass und ist 4 - 7 cm stark. In den Platten der grösseren Brücken sind Oeffnungen ausgespart, damit beim Eingiessen des Mörtels durch dieselben die Luft entweichen könne. Die Unterlagsplatte (Auflager) liegt sammt der Cementunterlage in einer Ausnehmung des Quadermauerwerkes. Auf diese Weise wird ein vollkommenes Zusammenpassen der verschiedenen Theile der Auflager unter einander und mit der Eisenconstruction erreicht und der Druck gleichmässig auf das Mauerwerk übertragen.

Das bei den Brücken verwendete Walzeisen (getrokken ijzer) ist mindestens 10 mm stark. Die Nieten haben einen Durchmesser von 23, 20 und 15 mm. Die letzteren werden nur zur Verbindung von kleinen Winkeln bei den Diagonalen verwendet.

Alle Windverbände in den Diagonalen der grossen Brücken sind möglichst in L oder ⊔ Eisen geformt, auch dann, wenn die Diagonalen zu Folge der statischen Berechnung nur auf Druck (trekspanning) beansprucht sind.

Die Gurte (randen) der Brücken bis und mit 50 m Spannweite haben T förmigen Querschnitt. Das Stehblech (verticale plaat) ist so breit gewählt, dass ohne Anbringung von eigenen Knotenblechen die Befestigung der Diagonalen mit den Gurten erfolgen kann.

Die Obergurte (bovenrand) der Brücken von 60 m Spannweite haben ⅂⌊, die Untergurte (onderrand) ⊥⊥ förmige Querschnitte. Die verschiedenen Theile der Gurte sind so gestossen, dass die Gurtwinkel an den Enden der Decklamelle des Stehbleches abgeschnitten und durch einen nunmehr ohne Kröpfung über diese bis an die Horizontallamelle des Obergurtes reichende Decklamelle des Stehbleches auf die nöthige Länge die beiden Winkelenden übergreifen. Die Verticalen sind aus Winkeleisen (hoekijzer) mit inneliegenden Blechen geformt; an den Winkeleisen wurden die Stehbleche der Zwischenträger unmittelbar festgenietet. Zwischen den secundären Längsträgern sind in Entfernungen von mehr als



3 m Länge Querversteifungen angebracht, die womöglich mit den Diagonalen des Windverbandes verbunden sind. Bei den Brücken von 60 m sind die secundären Längsträger 6,15 m lang mit 2 Querverbindungen und einem eigenen Windverbande versehen. Die Brücken von 50 und 60 m Spannweite haben auch einen oberen Windverband, während für die Brücken von 40 m Spannweite nur eine Verbindung der gegenüberliegenden Knotenpunkte der Gurte durch Winkeleisen erzielt ist.

Die Gewichte und Hauptabmessungen der verschiedenen Constructionen mit Ausnahme der Bogenbrücke über den Aneifluss, der allein zwischen Donkon und Souboukalong durch eine 140 m lange Brücke und dann noch 8 mal übersetzt wird, sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Spannweite in Meter	Art der Construction	Entfernung der Hauptträgermitten	Theoretische Länge in Meter	Entfernung der Schienenoberkante von		Höhe der Verticalen	Anzahl der Felder	Gewicht in Kilogramm				Anmerkung.
				Oberkante Obergurt	Unterkante Untergurt			Schmiedeeisen	Gusseisen	Stahl	Totales Gewicht	
60.0	Parabool-wandbrugg	3,90	61,50	— 0,940	—	3,15 5,60 7,35 8,40 8,75	10	113,348	4,792	2,062	120,202	1 Stück.
50	„	3,80	51,50	— 0,895	—	2,61 4,64 6,09 6,96 7,25	10	79,480	4.084	920	84,484	5 Stück.
40	„	3,80	41,50	— 0,821	—	2,16 3,84 5,04 5,76 6,00	10	54 447	3,108	724	58,274	12 Stück.
30	„	4,20	31,50	— 0,820	—	1,62 2,88 3,78 4,32 4,50	10	37,434	2,630	482	40.546	7 Stück.
25	„	3,60	26,00	— 0,736	—	1,30 2,40 3,15 3,60 3,75	10	25,612	1,440	176	27,228	4 Stück.
20	„	3,60	21,00	— 0,736	—	1,08 1,92 2,52 2,88 3,00	10	19,362	1,272	176	20,810	} 24 Stück.
20	Vakwerk-liggerbrugg	1,90	21,15	— 2.820	— 0,330	—	9	16,197	—	1,058	17,255	
15	Wandbrugg	3,40	16,00	— 0,720	— 0,630	—	5	14.372	—	690	15,062	} 40 Stück.
15	Liggerbrugg	1,70	16,20	— 1,770	— 0,335	—	6	10,861	—	690	11,551	
12	Wandbrugg	3,40	13,00	— 0,720	+ 0,400	—	4	10,709	—	690	11,399	
10	Liggerbrugg	1,25	11,00	— 1,415	— 2,260	—	6	5,536	—	309	5,845	
8*)	Wandbrugg	2,30	9,00	— 0,630	+ 0,170	—	5	6,580	330	—	6,910	
8	Liggerbrugg	1,25	8,80	— 1,200	— 0,330	—	5	3,863	—	256	4,119	
6*)	„	1,20	7,20	— 0,840	— 0,240	—	3	2,243	284	—	2,527	
5*)	„	1,18	6,00	— 0,638	— 0,240	—	—	2,178	272	—	2,450	
3.1*)	„	1,15	3,90	— 0,636	— 0,240	—	—	845	—	—	845	
2*)	„	1,15	2,80	— 0,540	— 0,240	—	—	358	—	—	358	

Sämmtliche Brücken sind vom Ingenieur A. Kuntze entworfen und unter seiner Aufsicht ausgeführt.

Das bedeutendste Bauwerk in Eisen ist die Bogenbrücke über den Aneifluss auf der Strecke zwischen Kampong-Tengah und Padang-Pandjang in der Steigung von 68 ‰

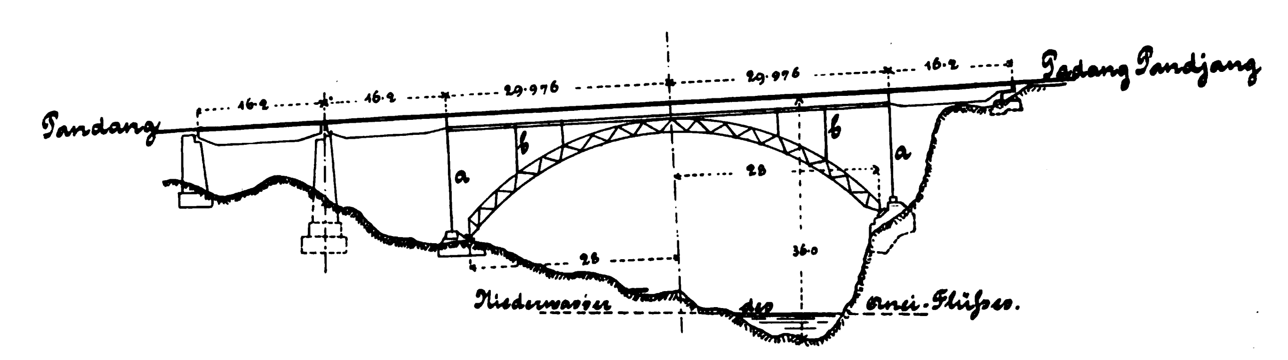
*) Diese Brücken sind nach den bei der holländischen Staatseisenbahn auf Java in Anwendung stehenden Typen ausgeführt.



gelegen. Die Schienenoberkante bei dieser Brücke liegt 36 m über dem Flussbett. Der Bogen hat 56 m Spannweite und 14 m Pfeilhöhe und stützt sich beiderseits gegen die das Flussbett einschliessenden Felswände auf einer Quaderuntermauerung. Der Anschluss der Fahrbahn der Bogenbrücke an den Bahnkörper vermitteln thalwärts 2 eiserne Balken-Brücken, bergwärts eine solche von je 16 m Lichtweite. (Figur 4.)

Fig. 4.

68 °/₀₀ Steigung.



Damit sich die Zahnstange auf der Brücke frei ausdehnen kann, so ist sie auf einer derart verlegten Langschwelle befestigt, dass sie in der Richtung der Brücke fortschreiten kann und nur auf den Widerlagern festgehalten wird. Hierdurch übt die Zahnstangen-ausdehnung auf die verschiedenen Brückentheile keine Einwirkung und der Druck des Zahnrades der Locomotive auf die Zahnstange wird auf die Widerlager übertragen. Die Brücke hat nur den senkrecht auf das Geleise ausgeübten Druck auszuhalten. Aus diesem Grunde sind auch, wie aus der Skizze zu ersehen, die Pfeiler der Brücke nicht lothrecht ausgeführt, sondern stehen senkrecht zur Nivelette von 68 °/₀₀.

Die 5 m von einander entfernten Hauptträger sind Zweigelenksträger mit concentrischen Gurten, welche 1,8 m von einander abstehend durch ein einfaches Diagonalsystem verbunden sind. Die Trägerachse ist ein Kreisbogen von 35 m Halbmesser und 14 m Pfeilhöhe. Die Fahrbahnconstruction ruht mittelst 8 Ständern auf den Hauptträgern und mittelst eines eisernen Pfeilers beiderseits auf dem Widerlagermauerwerke des Bogenträgers und bilden diese eisernen Pfeiler, bei einer Höhe von 14,0 m im Querschnitt nach oben zu trapezförmig zulaufend, andererseits das Auflager für die anschliessenden Blechbrücken. Ständer und eiserne Pfeiler sind senkrecht zu der im Gefälle von 68 °/₀₀ liegenden Fahrbahn gestellt und haben die Widerlager eine der Spannweite und dem Gefälle entsprechende differirende Höhenlage. Die Fahrbahnconstruction und die Hauptträger sind mit Wind- und Querverbänden montirt. Dagegen haben die Ständer keinen Querverband aufzuweisen und glaubte man hierdurch, sowie durch die Art der Verbindung der Querträger mit den Ständern eine möglichst centrische Lastübertragung auf die Hauptträger zu bewirken.

Der Horizontalverband in der Fahrbahnconstruction findet auf den eisernen Pfeilern und in der Mitte der Bogenbrücke Stützpunkte.

Bei der Berechnung der Construction wurden angenommen:

a) Ein Winddruck von 100 kg pro m² für die Fahrbahnconstruction auf eine Fläche von 4 m, gegen die Bogenträger auf eine solche von 2 m Höhe wirkend.



b) Das Eigengewicht der Fahrbahnconstruction mit 580 kg pro laufender Meter eines Trägers;

c) die zufällige Belastung mit 15 000 kg in zwei auf einander folgenden Uebertragungspunkten und für die übrigen Ständer je 10 000 kg. Diese Belastung entspricht einem genügend erhöhten Normalbelastungszuge. Die Kräfte sind in ihrer Richtung senkrecht auf die Verbindungslinie der Stützpunkte gedacht.

d) Einer Kraft Z = 13 300 kg, welche, parallel zu der Verbindungslinie der beiden Stützpunkte, im Bogenmittel des Obergurtes angreift und 1. durch die Componente des Eigengewichtes, welche 4590 kg beträgt und 2. durch jene der zufälligen Belastung in ihrer Höhe bestimmt durch die grösste Zugkraft der Locomotiven, das ist 17 420 kg respective per Träger mit 8710 kg.

Der auf die Zahnstange wirkende Druck wird durch eine besondere Construction auf die Landpfeiler übertragen. Die Verbindung zwischen der Zahnstange und der Eisenconstruction durch die hölzernen Längs- und Querträger gestattet immerhin eine gleichförmige Uebertragung des Zahndruckes und des Druckes in der Längsrichtung der Fahrbahn auf die kräftige Eisenconstruction.

Die von den eisernen Längsträgern übernommene Druckkraft wird in den drei am Scheitel und diesem zunächst angeordneten Knotenpunkten durch eine kräftige Verbindung dieser Längsträger mit den Diagonalen des oberen Windverbandes auf den Obergurt des Bogenträgers übertragen.

Bei der Bestimmung der durch die Belastung des Bogens auftretenden Horizontalkräfte wurde die Methode des Professors Müller-Breslau*) angewendet.

Die Gurte der Hauptträger haben constant gleichen Querschnitt und auch die Diagonalen sind gleichgestaltet. Die Constructionstheile werden im Maximum pro cm² der Querschnittsfläche beansprucht:

mit kg	durch Eigengewicht und zufällige Last	durch Eigengewicht
Im Obergurt	512 kg Druck, 190 kg Zug	897 kg Druck, 480 kg Zug
Im Untergurt	586 „ „ 203 „ „	„ „ „ „ „ „
In den Diagonalen	399 „ „ 486 „ „	484 „ „ 471 „ „

Die eisernen Pfeiler sind für eine Belastung von 50 500 kg im lothrechten und 9 700 kg im horizontalen Sinne construirt und mit dem Mauerwerk durch kräftige Ankerschrauben verbunden.

Das Gewicht der Brücke, welche von der Société Cockerill in Seraing um den Preis von 31 058**) Gulden geliefert wurde, beträgt 169 710 kg und es entfallen hiervon auf die Hauptträger sammt Horizontal- und Querverbänden 83 300 kg, auf die Längs-Querträger und Verticale 40 200, auf die eisernen Pfeiler 9 580 kg und die drei Anschlussbrücken 33 450 kg, für die eisernen Geländer 3 180 kg. Die übrigen eisernen Brücken wurden geliefert von L. J. Enthoven & Cie s'Gravenhage, Klose & Zonen in Kinderdyh, Société anonyme de traveaux Dyle et Bacalan, Eisengiesserei

*) Siehe Zeitschrift des Ingenieur- und Architecten-Vereins zu Hannover, Jahr 1884, Seite 576.

**) 1 holländischer Gulden = 100 Centimes = 1 Mark 70 Pfennige.



Prinz von Oranien in s'Gravenhage, Société anonyme de construction et de ateliers in Willebroeck und der königlichen Dampfmaschinen- und Werkzeugfabrik zu Amsterdam.

Oberbau.

I. Der Adhäsionsbahn-Strecken. (Tafel I.)

Das Schienensystem ist das Gleiche wie auf Java verwendete. Die 110 mm hohen, 7,0 m langen Stahlschienen wiegen 25,737 kg per laufenden Meter. Fussbreite 90 mm, Stegdicke 10 mm, Kopfbreite 53 mm. Es entfallen 8 Querschwellen auf eine 7,0 m lange Schiene. Der Abstand der ersten Querschwelle vom Schienenstoss beträgt 243 mm, jener der beiden dem Stosse nächstliegenden Schwellen 757 mm, die übrigen Schwellendistanzen betragen 1,0 m. Die eisernen Laschen, welche über die ganze Schwellenbreite reichen, wodurch die Stossverbindung verstärkt und widerstandsfähiger gemacht wird, haben eine Länge von 670 mm und ein Gewicht von 3,6 kg pro Stück. Es muss insbesondere auf die Construction der Lasche aufmerksam gemacht werden, welche circa 18 mm Anlagefläche am Fusse und 10 mm Anlagefläche am Kopfe der Schienen aufweisen. Die Laschen haben also hier den Zweck der lotrechten Stützung der Schienen erfüllt und dienen nicht nur zur Verhinderung des seitlichen Ausweichens der Schienenenden. Auf die Construction starker Laschenverbindungen haben von jeher die Niederländer und Holländer besonderen Werth gelegt und stammt auch die erste Construction der Lasche vom Holländer van Rensselaer im Jahre 1838 (Mississippi Bahn). Die 1,9 m langen Querschwellen System Post aus weichem Flussstahl wiegen 39,27 kg pro Stück. Die Construction des Oberbaues ist im Detail der beigegebenen Abbildung Tafel I zu entnehmen. Die Fleischdicke der Schwellen beträgt 8—9 mm und unter den Fahrschienen 13 mm. Die Grenzwerthe sind in der Abbildung ersichtlich gemacht. Die Laschenschrauben (laschboaten) erhalten zur Fixirung sogenannte „Verona", eine Art Grover'scher Ringe. Die Klemmplatten sind in 3 verschiedenen Grössen geliefert, um die Spurweite in geraden und gekrümmten Strecken von 1,067 bis 1,091 m zu regeln.

Die Schienenmateriale sammt Befestigungsmittel wurden im Jahre 1887 von Firma Krupp in Essen franco Brandewynsbai zu nachfolgenden Preisen geliefert:

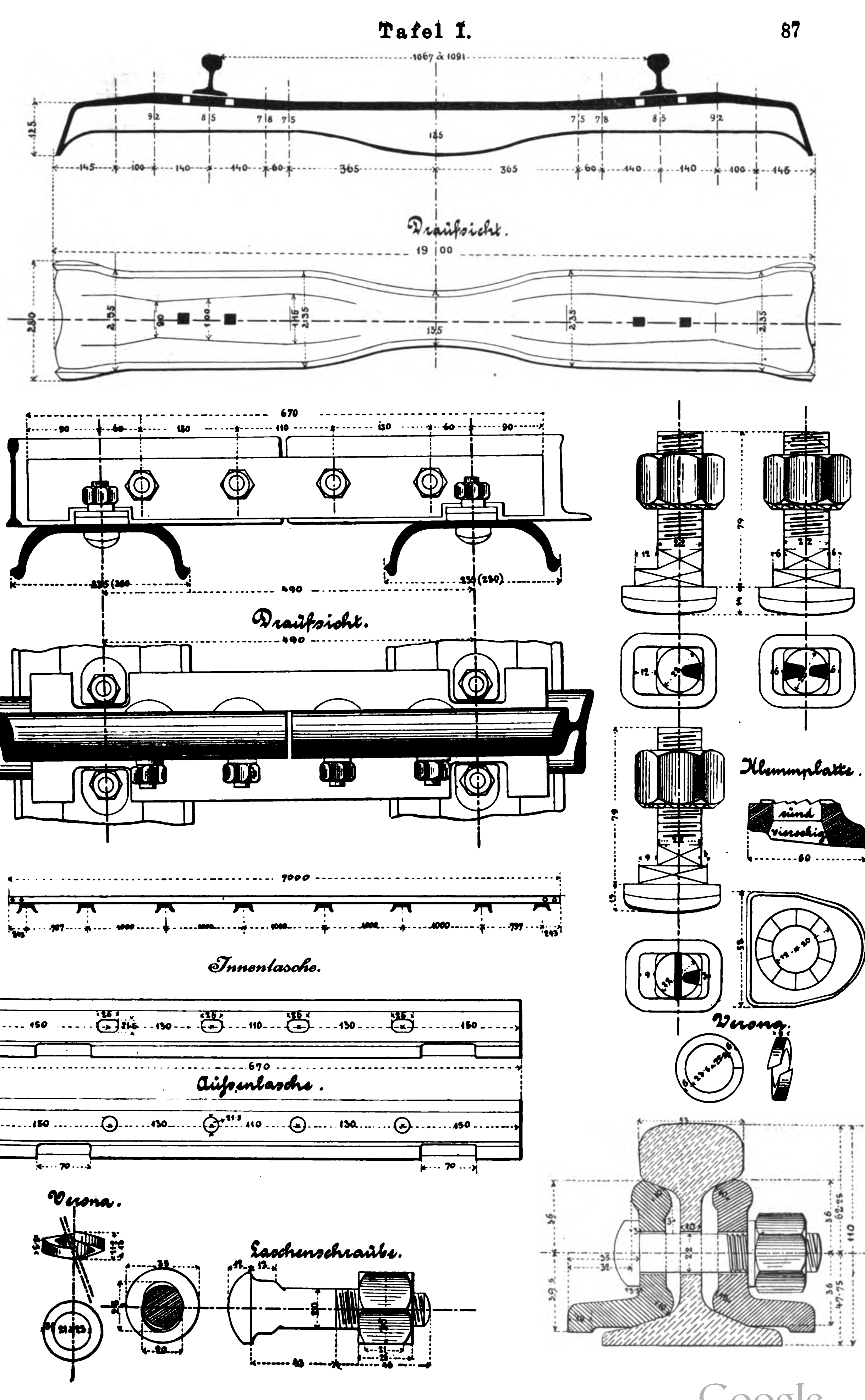
1 Tonne Stahlschienen zu 68,85 holl. Gulden*);
1 Tonne Laschen = 84 G., 1 Tonne Laschenschrauben 154,85 Gulden;
1 Tonne Fixirungsringe = 297,85 holl. Gulden.

Das Schwellenmaterial sammt Befestigungsmittel wurden vom Hörder Berg- und Hüttenwerk geliefert und zwar 400 000 Stück Schwellen, 408 000 Klemmschrauben, 408 000 Klemmplatten, 420 000 Fixirungsringe zum Pauschalbetrage von 314 065 holl. Gulden. Ferner wurden von der Gute Hoffnungshüte in Oberhausen geliefert: 221 000 Post'schwellen zum Preise von 2,55 per Stück, 100 Stück Klemmplatten zu 7,20, 100 Klemmschrauben zu 9,20, Ringe zu 1,20. Der Totalbetrag dieser Lieferung betrug 934 698 Gulden.

Die Materialkosten stellen sich daher im Durchschnitte auf 59,07 per 7 m Gleis, mithin 8,44 pro laufenden Meter.

*) 1 holländischer Gulden = 100 Centimes = 1 Mark 70 Pfennige, 1 Mark = 58,8 Centimes.




Draufsicht.
Draufsicht.
Innenlasche.
Aussenlasche.
Klemmplatte.
Verona.
Verona.
Laschenschraube.

Gegenstand	Gewicht pro Stück in kg	Totales Gewicht in kg	Preis in holl. Gulden	Totaler Kostenbetrag
2 Schienen	180,159	360,318	68,85 pro t	24,81
2 Aussenlaschen	7,245	14,490	84,0 „	2,43
2 Innenlaschen	7,215	14,430		
8 Schraubenbolzen mit Muttern	0,453	3,624	154,85 „	0,56
8 Fixirungsringe	0,020	0,160	297,85 „	0,05
8 Schwellen	39,27	314,160	2,46 pr. St.	19,68
32 Klemmplatten	0,328	10,496	0,087 „	2,78
32 Klemmschrauben	0,560	17,920	0,069 „	2,21
32 Fixirungsringe	0,025	0,800	0,0116 „	0,37
Frachtgebühr für Schwellen sammt Zugehör per Tonne 18,00				6,18
Daher per 7,0 m lange Schiene . . .		736,398		59,07

II. Der Zahnradstrecken.

(Tafel II.)

Als Zahnstange ist die seit langen Jahren auf den verschiedensten Bahnen erprobte Riggenbach'sche Leiterschiene mit einzelnen Abänderungen und Verbesserungen der bisherigen Construction angewendet.

Die Zahnstange ist berechnet für einen Zahndruck von 7000—8000 kg. Die Baulänge der einzelnen Zahnstangenstücke ist 3,498 125, entsprechend einer Baulänge der Schienen von 7,0 m. Die Zahnstange ruht mittelst gusseiserner Stühlchen auf den 1,9 m langen eisernen Querschwellen System Post, welche theoretisch die beste Materialausnützung für die Widerstandsfähigkeit ergeben. Die Verbindung der einzelnen Stücke unter sich erfolgt durch Schrauben. Bei den Querschwellen für die Zahnradstrecke entfällt in der Mitte die Verengung (Einschnürung) und ist hier mit 2 Löchern von 39 auf 23 mm versehen zur Aufnahme des Lagers der Riggenbach'schen Zahnstange. Das Gewicht der Zahnstange beträgt 57 kg pro laufenden Meter. Der complete Oberbau sammt Zahnstange und bei der Austheilung von 9,0 Querschwellen unter der 7,0 m langen Schiene wiegt 186,6 kg pro laufenden Meter. Um die Steifigkeit des Zahnstangengeleises sowohl in seitlicher als lotrechter Richtung zu erhöhen, sind die Stösse der Zahnstangenstücke um 1,75 m gegen die Stösse der Fahrschienen versetzt.

Vom Zahnstangengeleise wurden täglich 300 - 400 m verlegt bei einer 10stündigen Arbeitszeit. Die Verlegung des Adhäsionsbahnoberbaues auf eine Länge von 1000—1500 m erforderte gleichfalls 10 Arbeitsstunden.



Die Kosten der Zahnradstrecke betragen:

Gegenstand und Stückzahl	Gewicht per Stück	Totalgewicht	Preis in holl. Gulden	Totale in holl. Gulden
2 Schienen	180,065	360,112	68,85 pro T.	24,79
2 Aussenlaschen	7,245	14,49	} 84,00 „ „	2,43
2 Innenlaschen	7,215	14,430		0,56
8 Laschenbolzen	0,453	3,624	154,85 „ „	0,05
8 Unterlagsringe	0,020	0,160	297,85 „ „	22,14
9 Schwellen	39,630	356,670	2,46 pro St.	3,13
36 Klemmschrauben	0,328	11,308	0,087	2,84
36 Klemmplatten	0,560	21,360	0,069	0,42
36 Fixirungsringe	0,025	0,900	0,0116	
2 Zahnstangen	200,000	400,000		
9 gegossene eiser. Stühle	11,382	102,438		
4 Unterlagsplatten	1,063	4,252		
14 Schraubenbolzen*)	0,302	4,228	} 14,53 p.Met.	} 100,31
18 Schraubenbolzen**)	0.418	7,524		
8 lange } Laschen-	0,318	2,544		
8 kurze } schrauben	0,2825	2,260		
Frachtgebühren			18 pro Tonne	16,45
per 7 m Geleise		1306,8 kg	. . . .	= 173,12
pro laufenden Meter		186,686 kg	. . . .	= 24,73

In den längeren Tunnels und in den Zufahrtssteigungen ist das Geleise verstärkt, um dem Einflusse der häufig in Europa bei grösseren Tunneln beobachteten Rost-Abnützung Rechnung zu tragen. Die Stahlschienen in den Tunnels haben ein Gewicht von 40 kg pro laufenden Meter.

Bei den Zahnradstrecken ist die 7,0 m Schiene auf 9 Schwellen gelagert. Das erste und letzte Schwellenmittel ist vom Stosse 24,5 cm entfernt. Die zweite und achte Schwelle 63,0 cm, die übrigen Schwellendistanzen betragen 87,5 cm.

Die in der Abbildung bei den Querschwellen angeschriebenen Zahlen bedeuten die Fleischstärken der Schwelle an der betreffenden Schnittfläche.

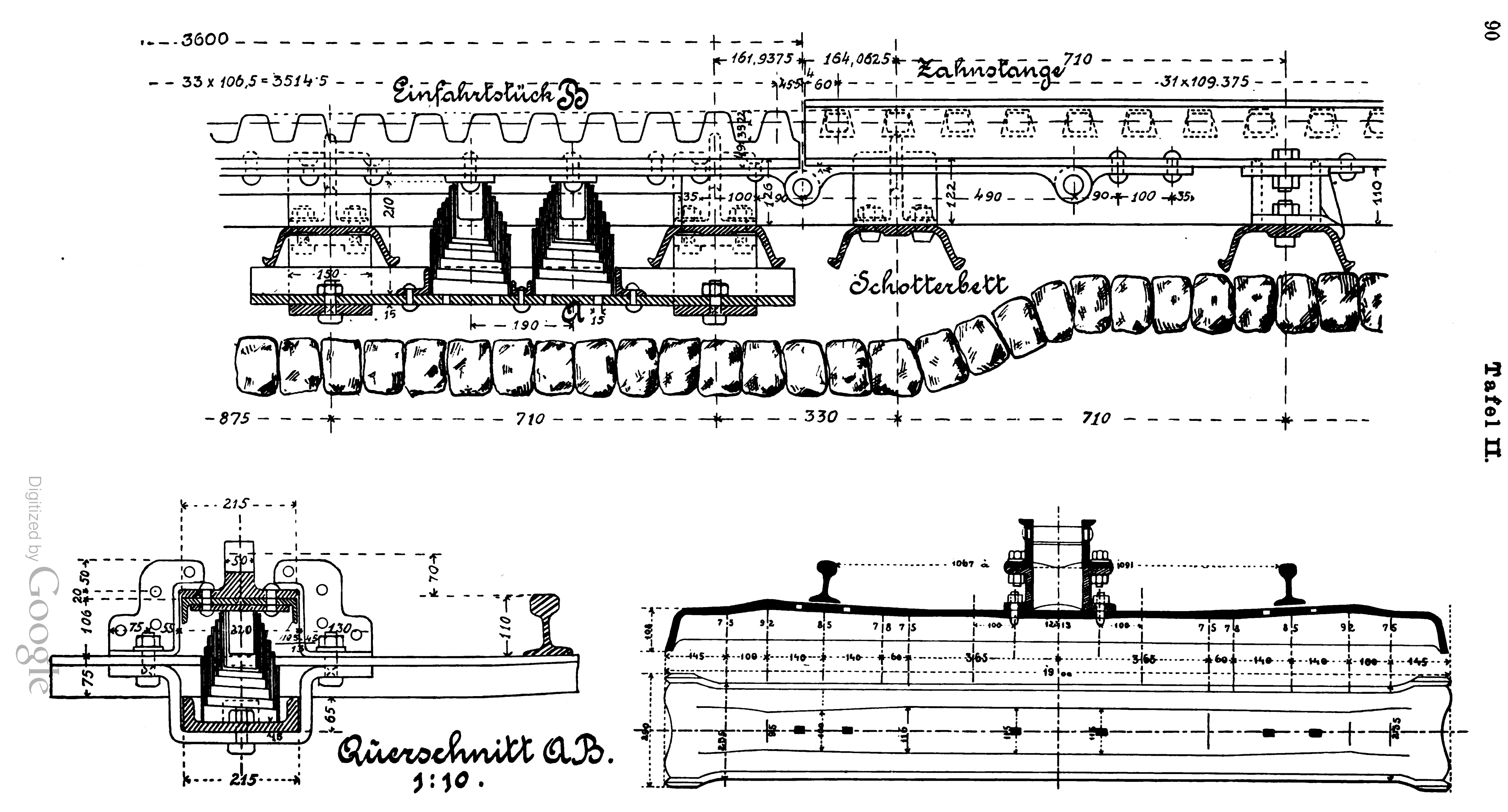
Die Zahnstange besteht aus zwei 14 mm starken [Eisen mit ungleichen Flanschen, deren obere Breite beträgt 32 mm, die der unteren 62 mm. Das [Eisen ist 120 mm hoch, zwischen diesen sind die aus Walzeisen hergestellten trapezförmigen Zähne eingenietet. Dieselben sind 130 mm lang, 46 mm hoch und haben eine obere Breite von 33 und eine untere Breite von 57 mm. Auf ein Zahnstangenstück entfallen 32 Zähne.

Die Einfahrtsstücke in die Zahnstange sind aus Walzeisen (Winkeleisen und Platte) hergestellt. Dieselben sind durch Charniren mit den festen Anfangsstücken der Zahnstange verbunden und werden durch starke Spiralfedern in der oberen Lage, welche durch gekröpfte Winkeleisen begrenzt ist, gehalten. (Tafel II.)

Unter jedem Einfahrtsstücke von 3.6 m Länge liegen 5 Stück Schwellen des Systemes J. W. Post. Diese Spiralfedern liegen zwischen der 1. und 2. und 4. und 5. Schwelle.

Die Wirkung dieser Einfahrtsstücke (inrijs tukken) zur Vermittelung des sicheren Eingriffes des Zahnrades der Locomotive in die feste Zahnstange ohne Störung der Fahrt

*) dienen zur Befestigung der Zahnstange mit den Stühlen.
**) zur Befestigung der Stühle mit den Schwellen.


3600
33 x 106,5 = 3514·5
161,9375
164,0625
Zahnstange
710
31 x 109.375
Einfahrtstück B
Schotterbett
875
710
330
710
Querschnitt A.B.
1:10.
215
215

beruht im wesentlichen auf der Differenz der Zahntheilungen des Einfahrtsstückes und des Zahnrades der Maschine. Ersteres hat eine Theilung von 106,5 m, letzteres eine solche von 109,375 m, so dass sich beim Einfahren die relative Lage der Zähne des Zahnrades und des Einfahrtsstückes gegen einander mit jedem Zahn um die Differenz der Theilungen, das ist um 2,875 mm, zu verschieben sucht. Trifft beim Einfahren Zahn auf Zahn, so wird das Einfahrtsstück niedergedrückt, und zwar so lange, bis sich die Zähne des Einfahrtsstückes und des Zahnrades um die Summe der beiden Kopfbreiten, das ist 37 mm + 33 mm, = 70 mm gegen einander verschoben haben.

Dies tritt ein nach einem Vorrücken der Locomotive von $\frac{70}{2,875} = 25$ Zähne; dann greifen die Zähne des Zahnrades in die Zahnlücken des Einfahrtsstückes ein, und nun muss letzteres durch die Spiralfedern so kräftig in der oberen Lage gehalten werden, dass die Reibung zwischen den Zahnflanken nicht imstande ist, dasselbe niederzudrücken. Ist dies der Fall, so müssen die Adhäsionsräder um ein geringes schleifen, und die richtige Einfahrt in die Zahnstange ist erreicht. Die Kosten eines Einfahrtsstückes stellen sich loco Amsterdam auf 338 holl. Gulden.

Hochbauten.

Die in Port Emma ausgeführten Bauten hatten eine Korallenbank von 4–8 m Dicke als Untergrund, welche nur sehr leichte Bauten zu tragen im Stande war. Die für den Personen- und Güterverkehr dienenden Hallen bestehen nur aus einer Reihe von leichten Gerüsten, die auf eisernen eingeschraubten Pfählen ruhen, durch eiserne Querriegel verbunden sind und eine leichte Holzbedachung tragen.

Die Schrauben der Pfähle haben 1,2 m Durchmesser und der Boden ist so wenig widerstandsfähig, dass man die Schrauben bis 16,0 m unter der mittleren Meereshöhe hat einbohren müssen. Vor dem Einschrauben der Pfähle wurden durch Baggerung nach der Seeseite zu, Korallen, Schlamm und Thon entfernt, die Böschung mit leichtem Korallengestein bedeckt und nur auf der Seeseite durch eine Lage harten Gesteines in Trockenmauerwerk verkleidet.

Die Haltepunkte auf freier Strecke bestehen nur aus einem angeschütteten Bahnsteig und einer Säule, die eine Tafel, mit dem Ortsnamen versehen, trägt. Die Haltestellen haben ein Ausweichegeleise und Haltestellen mit regerem Güterzugsverkehr noch ein vom Ausweichegeleise abzweigendes Güterschuppengeleise. Die Güterschuppen haben aus Stein und Ziegeln hergestellte Umfassungswände, sind 8,12 oder 20 m lang, 5 m breit und haben eine Wellblecheindeckung. Die Fahrkartenausgabestellen haben eine verbaute Fläche von 4,5 auf 4,5 m. Die Güterhallen sind 7,5 breit, 8,5 lang und liegen nächst eines 3.0 breiten und 40—60 m langen Bahnsteiges. Die grösseren für den Personenverkehr bestimmten Bahnhöfe haben vor dem Aufnahmegebäude eine Überdachung, die über einen breiten Bahnsteig, ein Geleise und einen Aussenbahnsteig (trotoir extérieur) reicht. Die Locomotivremisen sind aus Stein und Ziegelmauerwerk, einzelne mit eisernen Dachstühlen. Die prov. Locomotivremisen sind alle aus Holz oder Fachwerk mit Ziegelausmauerung (z. B. in Fort de Kock). Die Speisung der Locomotiven geschieht, wo es möglich war, durch Quellwasser, das in einem kleinen, gemauerten, mit dem Eisenblechbehälter durch eine eiserne Rohrleitung von 75 mm Durchmesser verbundenen Wasserthurm angesammelt wird. Beamtenwohngebäude ist eines aus Stein, eines aus Ziegel und eines aus Holz er-

baut. Die Weichenwächterbuden sind Holzbauten mit einer verbauten Fläche von 2,0 m Breite und 3,0 m Länge. Alle Gebäude sind mit verzinktem Wellblech gedeckt. Die Reparaturwerkstätten finden sich am Bahnhofe in Padang, in welchem die Fahrbetriebsmittel zusammengestellt werden. Aus Europa werden blos die Eisentheile bezogen. Das Material zu den Wagenbauten, den Bauhölzern für Provisorien in Hochbauten, Gerüstweichen und den Stationseinrichtungen (Möbeln) werden in Padang selbst aus javanischem Djattiholz erzeugt. Infolge des milden Klimas sind die Werkstätten auf einer oder mehreren Seiten offen gelassen, so dass eine Vergrösserung derselben jederzeit leicht ausführbar wird.

Signalmittel.

Nur die Stationen Padang und Padang-Pandjang haben Distanzsignale, einfache Blechscheiben, welche mittelst Stahldrahtzügen bethätigt werden. Alle Stationen und Haltestellen sind telegraphisch miteinander verbunden. Während der Bauarbeiten, insbesondere im 825 m langen Tunnel (Emmahafen), bediente man sich des Telephons. Sämmtliche Wechselständer sind mit blechernen Signalscheiben (ohne Beleuchtungskörper) versehen.

Wagenpark und Lokomotiven.

Das Untergestell der Personenwagen ist ganz aus Eisen; das Gerippe, die Pfosten, die Decke und Kastenwände sind aus Djattiholz. Der Wagenkasten ist in seiner ganzen Länge auf 2,200 mm hohen, 6,00 mm von einander entfernten ⊐-förmigen Trägern befestigt, so dass man in der Richtung der Wagenachse, auf die sich Stoss und Zugeinwirkungen übertragen, ohne Kreuzverbindung eine grosse Steifheit erzielt. Der Druck auf die Puffer kann auf den steilen Zahnradstrecken sehr bedeutend werden. Die beiden Träger, mit Polonceau'schen Zugstangen verbunden, ruhen an jedem Ende auf einem zweiachsigen, drehbaren Untergestell und die Seitenschwankungen des Kastens werden durch Lager, die auf den Drehgestellen befestigt sind, begrenzt. Die Räder haben 0,762 m Durchmesser. Die Entfernung der Achsen jedes Untergestelles beträgt 2,0 m, die Entfernung der zunächst stehenden Achsen des Untergestelles 5,8 m, die ganze Wagenlänge von Puffer zu Puffer gemessen beträgt 12,45 m. Die Achsenbüchsen sind aus Eisen. Die Lokomotiven und Wagen haben selbstkuppelnden centralen Zug- und Stossapparat mit 2 seitlichen Nothketten. Die Personenwagen haben nur I. und II. Classe, Plattformen in den beiden Kopfenden und Mittelgang. Die Wagen I. Classe haben auf einer Seite einen, auf der anderen 2 Quersitze, die der II. Classe je 2 Quersitze angeordnet. Der Wagen II. Classe kann 64 Fahrgäste im Inneren aufnehmen, ferner befinden sich auf jeder Plattform 4 Stehplätze. Der Wagen wiegt 11400 kg. Das Wagendach besteht aus galvanisirtem Wellblech, zwischen diesem und dem Plafond ist ein freier Raum gelassen behufs Luftcirkulation und besserer Abkühlung des Wagens. Die geschlossenen Güterwagen sind ganz aus Eisen gebaut und mit verzinktem Eisenwellblech abgedeckt. Die Kasten der offenen Güterwagen sowie Vieh- und Brennholzwagen bestehen aus Eisen und Holz. Die Steinkohlenwagen haben ein Ladegewicht von 20 Tonnen, und bestehen aus je 2 zweiachsigen, mit einander steif gekuppelten Wagentheilen, welche mit ihren Plattformen zusammenstossen, von welcher aus die Exter'sche Handbremse bethätigt wird. Die Exter'sche Hebel-Bremse, welche auch auf den bayerischen Staatsbahnen in Verwendung stand, ist der Hauptsache nach eine gewöhnliche Klotzbremse, in Verbindung mit einem Flaschenzug, dessen Seil oder Kette durch das Auslösen eines



aufgehängten Gewichtes angespannt werden kann. Die Einführung einer durchgehenden Bremse bei den Wagen wurde fallen gelassen, weil die Arbeitskräfte, denen die Bedienung obliegt, keine entsprechenden sind. Die Exter'sche Bremse wurde auch den Spindelbremsen vorgezogen, weil bei ersterer ein Irrthum in der Bedienung nicht möglich ist, während bei der Spindelbremse der Bremser gerade im Augenblicke der Gefahr sehr leicht in der Drehrichtung sich irrt, besonders dann, wenn die Bremse in der Ruhelage etwas klemmt. Der Kohlenwagen wiegt 9250 kg, die Wagenachsen sind 1,6 m von einander entfernt, die ganze Länge des Doppelwagen von Puffer zu Puffer gemessen, beträgt 10,226 m. Ferner sind vorhanden: Eiserne, geschlossene Güterwagen mit 6000 kg Eigengewicht, Kieswagen mit 4500, Drehschemelwagen mit 4200 kg Eigengewicht. Alle 3 Typen haben ein Ladegewicht von je 8000 kg. Zur Beförderung der Arbeiter und für den Betrieb auf gewöhnlicher Bahn sind Tenderlocomotiven mit 2 und 3 gekuppelten Achsen und vorderer Laufachse im Bissel-Gestell vorgesehen, erstere (6 Stück) haben 19,5 t, letztere (8 Stück) 34 t Dienstgewicht; davon entfallen auf die Treib- und Kuppelachsen 15 bezw. 27 Tonnen. Die Rostfläche beträgt 0,689 m^2, die Dampfspannung des Kessels 10 Atm., der Cylinderdurchmesser 0,3 m, der Kolbenhub 0,45 m, die Grundfläche 3,37 m, die Entfernung der festen Achsen 1,6 m, der Durchmesser der Triebräder 0,983 m bei der leichteren Maschinengattung.

Die Maschinenkraft berechnet sich somit bei 75% Wirkungsgrad für das Anfahren zu:

$$Z = 0,75 \times \frac{p \cdot d^2 l}{D} = 0,75 \times \frac{10 \times \overline{30}^2 \times 45}{98,3} = 3097,5 \text{ kg}.$$

Aus dem Adhäsionsgewicht von 15 Tonnen ergibt sich bei einem Reibungscoeffizienten von $^1/_6$, $Z_1 = \frac{15000}{6} = 2500$ kg.

Bei der Wahl der Lokomotiven für die gemischte Reibungs- und Zahnstangenbahn konnten nur solche Systeme in Betracht kommen, welche in Bezug auf Bedienung keine höheren Anforderungen an das Personal stellen, als gewöhnliche Lokomotiven. Das gesammte Maschinenpersonal besteht auf Sumatra aus Eingeborenen (Kulis) und Chinesen, an welche keine hohen Anforderungen gestellt werden können, es konnten daher Lokomotiven mit getrennten Maschinen für Reibungs- und Zahnradbetrieb nicht verwendet werden. Die für die Zahnradstrecken dienenden Tenderlokomotiven haben 26,25 t Dienstgewicht. Deren Kolben wirkt auf eine mit der Zahnradachse durch ein Zahngetriebe in Verbindung gesetzte Blindachse. Die Zahnradachse ist mit der vorderen und mittleren Adhäsionsachse gekuppelt. Der Zahn des Zahnrades kann auf die Zahnstange einen Druck von 7—8 t ausüben. Die Hinterachse kann sich leicht in ihrer Längsrichtung verschieben.

Die Abmessungen sind: Rostfläche 1,408 m^2, Dampfspannung 21 Atm., Cylinderdurchmesser 0,34 m, Kolbenhub 0,5 m, Grundfläche 3,9 m^2, Entfernung der festen Achsen 2,0 m, Triebraddurchmesser 0,983 m, Adhäsionsgewicht 19 t.

Als Hemmittel dienen:

1. eine Bandbremse, die mit der Hand bedient und auf der Blindachse wirkt.

2. Die Luftgegendruckbremse System Riggenbach, welche zur Regulirung der Geschwindigkeit der Thalfahrt verwendet wird. Soll dieselbe in Thätigkeit gesetzt werden, so schliesst der Führer mittelst einer Handhabe von seinem Stand aus zunächst die Oeffnung des Ausströmungsrohres in der Rauchkammer durch einen Deckel; zugleich öffnet



sich ein Hahn, der unter der Rauchkammer im Ausströmungsrohr angebracht ist, so dass dasselbe dann direkt mit der äusseren Luft in Verbindung steht. Wird jetzt mittelst der Steuerung gebremst, so tritt die reine Luft aus dem Ausströmungsrohr in die Cylinder und wird hier beim Rückgange des Kolbens comprimirt. Die comprimirte Luft kann nicht durch den fest geschlossenen Regulator, welcher, abweichend von der gewöhnlichen Construction, nicht aus einem Schieber, sondern aus einem Scheibenventile besteht, in den Kessel dringen, sondern muss aus dem Dampfeinströmungsrohre durch ein 3 cm weites, unter den Führerstand geleitetes Rohr, austreten. Dieses Rohr kann vom Führer mittelst eines Hahnes mehr oder weniger geschlossen werden, und regulirt der Führer durch Handhabung dieses Hahnes bei der Thalfahrt auf einfachste Weise die Geschwindigkeit des Zuges. Beim schliessen des Hahnes kommt der Zug in kurzer Zeit zum Stillstande.

Die mit der Compression der Luft verbundene Erhitzung wird durch Zuführung eines feinen Wasserstrahles in die Cylinder unschädlich gemacht; das Wasser wird in Dampf verwandelt und tritt mit der Luft gemischt aus dem Rohr aus.

3. Ein als Sicherheitsbremse dienendes Zahnrad, das in die Zahnstange eingreift und so angebracht ist, dass es sich frei um die vordere Reibungsachse dreht. Es kann je nach Wunsch mit der Hand oder mit Dampf gebremst werden.

Bei der Bergfahrt steht die Locomotive stets am Schlusse des Zuges, es entfällt daher die Zahnradbremse für jeden Wagen. Um die Erhaltung der Fahrbetriebsmittel zu vereinfachen, sind sämmtliche Radreifen, Achsen und Achsbüchsen der Wagen gleichförmig und auch die beiden Radreifarten der Zahnradlokomotive dieselben wie bei der Adhäsions-Lokomotive. Wenn unter der Zahnrad-Lokomotive die Abnutzung der Radreifen die durch das Eingreifen in die Zahnstange bestimmte Grenze erreicht, nimmt man diese Radreifen ab, um sie für die Räder der Reibungslokomotive zu verwenden, wo sie bis zur höchsten, zulässigen Abnutzung weiterlaufen.

Bezüglich der Bahnaufsicht wäre zu bemerken, dass nur ambulante Streckenwächter diesen Dienst besorgen, die Rampen keinerlei Absperrmittel haben und bei den Rampen blos Warnungstafeln aufgestellt sind, auf deren Blechtafel in schwarz eine Lokomotive patronirt erscheint mit der Aufschrift: „djaga“ (Achtung). Auch in den Strecken, an welchen die Bahn im Planum der Strasse gelegen ist, schliesst sich die Strasse in einer Entfernung von 1.6 m von der Bahnaxe ohne Vermittelung eines Grabens oder eines Schutzgeländers direct an.

Kemmelbach, 15. März 1895.



Referate.

Geschäftsbericht der Localbahn-Actiengesellschaft in München

über das Betriebsjahr 1894.

Von **Fr. Giesecke**, Hamburg.

Der jetzt zur Vertheilung gelangte Geschäftsbericht dieser Gesellschaft für das Betriebsjahr 1894 giebt ein ebenso klares wie hoch erfreuliches Bild von der Entwicklung dieses Unternehmens. Als im Jahre 1878 der Locomotivfabrikant Krauss in München im Verein mit dem Baurath Hoštmann die Erbauung der Feldabahn ins Auge fassten, konnten sie wohl kaum erwarten, dass diese Unternehmung sich zu einem solch kräftigen Baume entwickeln würde, wie er sich in der Localbahn-Actien-Gesellschaft jetzt darstellt.

Wie s. Z. die Feldabahn, dank der Intelligenz und wirthschaftlichen Einsicht ihrer Erbauer, bahnbrechend für alle späteren Unternehmungen dieser Art wurde und noch heute als Musteranlage anzusehen ist, die Zeugniss ablegt von der klaren Erkenntniss des technisch Nothwendigen, so hat die aus dieser Unternehmung herausgewachsene Bahnbaugesellschaft, auf gleichen Principien weiter bauend, die trefflichen Resultate erzielt, die uns in dem Jahresberichte vorliegen. Trotz der Depression, die sich über alle Gebiete der wirtschaftlichen Thätigkeit erstreckte, ist die Gesellschaft in der angenehmen Lage, eine Dividende von $6^1/_2\,{}^0/_0$ zur Vertheilung zu bringen; ein Resultat, welches glänzender als alle Worte für die richtige Leitung und Finanzirung des Unternehmens spricht. Ein Resultat, welches nur dadurch zu erreichen war, dass die alten soliden Principien von der Feldabahn her beibehalten sind und die wesentlich darin beruhen, den Oberbau entsprechend gut und kräftig zu wählen, zweckmässig construirte Betriebsmittel zur Anwendung zu bringen und vor allen Dingen jeden Gründergewinn von den Unternehmungen auszuschliessen.

Der leider sehr zum Schaden der s. Z. überall auftauchenden Kleinbahnprojecte so oft in Aussicht genommene und auch zur Anwendung gebrachte leichte Oberbau, die unzweckmässigen Betriebsmittel und der stets verlangte hohe Baugewinn richten nicht allein das Bahnunternehmen sehr leicht selbst zu Grunde, sondern geben auch Veranlassung, dass alle Unternehmungen dieser Richtung misscreditirt werden, und eine gewisse Scheu der in erster Reihe daran betheiligten Kreise und Gemeinden gegen die Erbauung von Kleinbahnen naturgemäss gross gezogen wird.

Wann wird endlich soviel klare Einsicht und soviel Verständniss an den Stellen zu erwarten sein, die in erster Linie Kleinbahnunternehmungen zu fördern haben, also bei den Vertretern der Kreise und Gemeinden, dass sie sich fern halten von solchen Angeboten und Bauunternehmungen, die es nur auf einen mehr oder minder hohen Baugewinn absehen und dann die Sache sich selbst überlassen. Der spätere Betrieb wird meistens so kostspielig, dass jede Verzinsung des Anlagekapitals unmöglich wird und die Gemeinden haben statt der erwarteten Einnahmen und Freuden nur Kosten und Verdruss von dem „Kleinbahnunternehmen.“ —

Das Betriebscapital unserer Gesellschaft hat z. Z. die stattliche Höhe von fast 35000000 Mk. erreicht. Eine stolze Zahl, wenn man die ganz aus sich selbst heraus entstandene Entwicklung ins Auge fasst.



Nachstehende Tabelle giebt eine Uebersicht über die im Jahre 1894 im Betriebe befindlichen Linien der Gesellschaft und zugleich deren Leistungen im Vergleich zum Jahre 1893.

km	Linie	Gefahrene Personen		Gefahrene Tonnen		Gesammt-Einnahmen		Zunahme in %
		1893	1894	1893	1894	1893	1894	
						M.	M.	
	A. Deutsche Linien:							
44	Feldabahn	101 092	107 259	32 304	29 522	115 809	116 331	0,4
4	Ravensburg—Weingarten . .	220 522	234 907	1 524	1 859	41 719	44 091	5,7
14	Sonthofen—Oberstdorf . . .	110 072	122 798	12 014	18 401	74 246	88 151	18,7
31	Oberdorf b/B.—Füssen . .	138 066	149 256	41 828	46 320	246 950	270 612	9,5
9	Walhallabahn	141 922	145 242	999	1 084	42 809	44 296	3,4
25	Murnau — Garmisch—Partenkirchen	139 876	160 433	31 091	40 080	194 313	227 818	17,2
13	Fürth—Zirndorf—Cadolzburg	299 635	320 255	23 672	33 933	78 796	96 734	22,7
27	Isarthalbahn	644 880	633 853	85 096	35 631	423 162	335 037	−20,8
14	Forster Stadteisenbahn . .	—	—	36 270	120 391	19 992	73 929	269,7
181	Summa A	1 796 065	1 874 003	265 698	327 221	1 237 800	1 296 999	4,8
	B. Oesterr.-Ungar. Linien:					ö. W fl.	ö. W. fl.	
72	Salzkammergut-Localbahnen.	241 294	301 690	19 256	24 249	221 964	289 754	30,5
53	Steinamanger-Pinkafeld . .	187 133	191 300	49 761	56 700	161 051	172 300	7,0
298	Westungarische Localbahnen	735 735	788 000	298 303	391 000	713 266	830 000	17,8
423	Summa B	1 164 162	1 280 990	367 320	471 949	1 096 281	1 292 054	17,9

Hiernach betrug auf den deutschen Linien — wenn man von der Forster Stadteisenbahn, welche erst im Laufe des Jahres 1894 ausgebaut wurde, absieht — die Einnahmesteigerung bei Fürth — Cadolzburg 22,7 %, bei Sonthofen — Oberstdorf und Murnau — Garmisch — Partenkirchen 18,7 bezw. 17,2 %.

Auf den in Oesterreich-Ungarn gelegenen Linien, bei welchen die Gesellschaft betheiligt ist, fand eine hervorragende Erhöhung der Einnahmen insbesondere bei den Salzkammergut-Localbahnen und bei den Westungarischen Localbahnen mit 30,5 beziehungsweise 17,8 % statt.

Die einzelnen Conten des Gesellschafts-Vermögens stellen sich wie folgt:

Bahnbau-Conto 10 281 223,66 Mk.; dieses umfasst nur die Selbstkosten der bis jetzt auf eigene Rechnung gebauten deutschen Linien.

Das Betriebsmittel-Conto für sämmtliche deutsche eigene Linien beträgt 2 242 356,69 Mk. Für Amortisation ist bislang ein Betrag von 291 679,60 Mk. aufgewendet.

Das Centralwerkstätte-Gebäude-Conto in der Höhe von 124160,09 Mk. repräsentirt die Selbstkosten der baulichen Anlage der Centralwerkstätte in Thalkirchen. Die Vermehrung desselben um 2011,63 Mk. gegenüber dem Jahre 1893 ist durch vorgenommene Ergänzungen entstanden.

Das Conto Vorlagen für Bau und Projectirungen, welches in der Bilanz mit 1626620,45 Mk. erscheint, enthält die Baarauslagen für den Ausbau der Salzkammergut-Localbahnen, für die im Bau begriffene Nebeneisenbahn Hansdorf—Priebus und für diverse Projectirungen, soweit über diese Baarauslagen noch nicht definitive Abrechnung erfolgt ist.

Das Inventar-Conto mit 169172,37 Mk. umfasst den Werth für das Inventar, welches sowohl für das Centralbureau in München, als auch für die im Betriebe stehenden deutschen Linien und für die Centralwerkstätte in Thalkirchen beschafft wurde. An demselben wurden bis nun 74072,62 Mk. abgeschrieben, somit gegenüber dem Vorjahre eine Mehrabschreibung von 18796,93 Mk.

Das Cautions-Conto mit 201133,13 Mk. enthält den Anschaffungs- resp. Börsenwerth der der Gesellschaft gehörigen, für den Bau und Betrieb bei den jeweiligen Regierungen und Behörden deponirten Cautions-Effecten, welche aus deutschen und österreichischen Staatspapieren bestehen.

Das Effecten-Conto, welches mit 21824583,31 Mk. gegenüber 21892108,58 Mk. des Vorjahres belastet erscheint, begreift den Selbstkostenpreis der Prioritäts- und Stammactien für in Oesterreich-Ungarn erbaute Localbahnen und zwar beträgt der Nominalwerth der Prioritätsactien

für die Linie Steinamanger—Pinkafeld	fl.	873600,—
„ „ Westungarischen Localbahnen	„	9441400,—
„ „ Salzkammergut-Localbahnen	„	3794200.—

und der Nennwerth der Stammactien

für die Salzkammergut-Localbahnen	fl.	937000.—
„ „ Torontaler Localbahnen	„	43500.—

Die Stammactien stehen mit je 1,— Mk. zu Buch.

Interessant ist auch das Reservefonds-Conto mit 995526,61 Mk. Dasselbe beträgt jetzt die gesetzliche Höhe von 10% des Actiencapitales.

Der Erneuerungsfonds für Oberbau und Betriebsmittel beträgt 101446,44 Mk. Die Betriebskosten pro 1894 haben 643264,06 Mk. und die Betriebseinnahmen 1296999,01 Mk. betragen. Die Betriebskosten belaufen sich also nur auf ca. 50% der Einnahmen; ein erfreuliches Resultat!

Aus dem reichen Inhalt des Geschäftsberichtes mehr zu bringen, müssen wir uns des Raumes wegen versagen, aber es ist hervorzuheben, dass dieser Bericht in seiner Zusammenstellung, seiner Klarheit und der Fülle seines Materiales ein ganzes Loblied für die Verwaltung der Localbahn-Actien-Gesellschaft in München enthält. Das weitere Gedeihen dieses Unternehmens steht ausser Frage, solange wie die gleichen wirthschaftlichen Principien wie bisher verfolgt und eingehalten werden.



Der Oberbau der Kleinbahnen

insbesondere

der Hartwich-Oberbau für Strassenbahnen.

14. Jahrgang der Zeitschr. für Local- und Strassenbahnen.

Von **Fr. Giesecke,**
Staatlicher Fabrik-Inspector Hamburg.

Unter diesem Titel wird von den Rheinischen Stahlwerken in Ruhrort eine kleine Broschüre mit Zeichnungen versandt, die den Oberbau für Strassenbahnen, sowie den Oberbau für Kleinbahnen auf eignem Bahnkörper, und die Weichen dazu, einer ebenso zeit- wie sachgemässen Besprechung unterzieht. Es ist immer, und namentlich für den Ingenieur, erfreulich, wenn solche gesunde Ansichten über technische Construktionen, und dazu gehört der Eisenbahn-Oberbau in erster Linie, geäussert werden, wie es hier der Fall ist. Seitdem der Bau der Kleinbahnen anscheinend einen grösseren Umfang anzunehmen scheint, versuchen berufene und unberufene Unternehmer derartige Bahnen ins Leben zu rufen.

Leider besitzen wir nun in Deutschland nur sehr wenige „berufene Kräfte“, d. h. solche, die den Bau von Kleinbahnen nicht lediglich des Baugewinnes wegen betreiben, sondern die auch die nothwendigen Erfahrungen im Betriebe von Kleinbahnen besitzen und ausserdem die Interessen der daran betheiligten Kreise und Gemeinden im Auge behalten; dagegen drängen sich in diese Thätigkeit eine ganze Zahl solcher Elemente hinein, die nur die Absicht verfolgen, hohe Baugewinne einzuheimsen und dann die Sache sich selbst zu überlassen.

Jeder Eingeweihte ist sich über die dabei obwaltenden Geschäftsmanipulationen klar und Bahn-Unternehmungen mit zusammengefahrenem Oberbau und entsetzlichen Betriebsmitteln sind die Leichensteine die von solcher Thätigkeit zeugen. Aber trotzdem werden immer wieder dieselben groben Fehler gemacht, denn Diejenigen, die schliesslich die Concession für den Bau solcher Kleinbahnen zu ertheilen haben, sind technisch vollständig urtheilslos und so giebt denn leider gar zu häufig der öde, nackte Geldstandspunkt den alleinigen Ausschlag. Das Capital, namentlich das mobile, in den Händen der grossen Banken, die zum Theil selbst als Unternehmer auftreten oder von denen die Unternehmer abhängen, will verdienen, viel verdienen, und das ist ja möglich beim Kleinbahnbau.

Hoffentlich gelangt die Broschüre der Rheinischen Stahlwerke überall in die richtigen Hände und giebt wenigstens den beim Kleinbahnenbau betheiligten Kreisen bezüglich der Fragen des zu verwendenden Oberbaues die richtigen Fingerzeige. Würde dieses erreicht, würde der leider wieder auf der Bildfläche erscheinende leichte Oberbau mit seinen Schienengerüsten unter 15 kg und den eisernen leichten Querschwellen überall richtig erkannt, würde man also begreifen lernen, dass ein solcher leichter, billiger Oberbau vollständig ungenügend für jedes d a u e r n d betriebene Bahnunternehmen ist, dann stiftete diese Broschüre grossen Segen. Es kann gar nicht genug gewarnt werden vor der Verwendung des leichten Oberbaus für Kleinbahnen mit regelmässigem Betriebe. Jede Gemeinde, jeder Kreis, die solche Unternehmen subventioniren, dafür Zinsgarantie übernehmen, oder auf eigene Rechnung bauen lassen, sollten auf soliden Oberbau das allergrösste Gewicht legen. Neben der leichten Schiene muss auch die leichte eiserne Querschwelle auf das Entschiedenste



verworfen werden. Solche Schwelle hat viel zu wenig Masse um eine feste Lage im Bahndamme zu erlangen; fortwährendes Bewegen des Schienenstranges und heftige Stösse der Betriebsmittel, die dadurch ebenfalls zu Grunde gerichtet werden, sind die sicheren Folgen bei der Verwendung solcher Querschwellen, denn das ist doch mal unbestreitbar, die Einwirkung der in Bewegung befindlichen Masse eines Zuges kann nur durch Masse im Oberbau aufgenommen werden. Dieses Gesetz hat man im Maschinenbau längst erkannt, für den Oberbau der grossen Bahnen bringt man es auch endlich zur Anwendung aber für die Kleinbahnen scheint es erst Gültigkeit erlangen zu sollen, wenn wieder Millionen unnütz hinausgeworfen sind, worauf dann die Erkenntniss des vorhin ausgesprochenen Satzes: „Masse kann nur durch Masse aufgenommen werden" abermals, aber unendlich theuer erkauft wird. Dem verständigen Techniker blutet oft genug das Herz, wenn er mit offenen Augen blind sein muss und immer aufs Neue erfährt, wie das rohe Capital, nur weil es Capital und damit Macht ist, das technisch Unsinnigste ausführen darf und der Techniker mit seinem Können, seinem Wissen, seinen Erfahrungen, seinen wohlgemeinten Absichten und selbstlosen Bemühungen kalt lächelnd zur Seite geschoben wird. Abscheu und Verbitterung ruft solches Gebahren hervor, und freuen sollte man sich, wenn die Dummheit gründlich abgegrast wird; aber es ist die Pflicht des sehenden Mannes gegen die ausbeutende Wirkung des Capitales nach Kräften immer und immer wieder anzukämpfen und nur aus diesem Grunde widmen wir auch der vorliegenden kleinen Broschüre eine grössere Besprechung als es sonst der Fall sein würde.

In der Einleitung werden die Bedingungen die an einen rationellen Oberbau zu stellen sind in durchaus sachverständiger Weise dargelegt. Darauf wird der Oberbau für Strassenbahnen, also für solche Bahnen besprochen, wo die Schienen direct im Strassenkörper eingebettet sind.

Als einzig vernünftiger Oberbau für diesen Zweck wird der Hartwich-Oberbau bezeichnet. Es freut uns, dieser Ansicht zu begegnen, denn jedes andere System, ob auf Quer- oder Langschwellen montirt, ist für diesen Zweck zu verwerfen.

In der That wenden auch die städtischen Strassenbahnen mehr und mehr nur noch als den allein richtigen, den Hartwich-Oberbau an. Die Gründe, wesshalb der Hartwich-Oberbau den Vorzug verdient, werden erörtert und die Rheinischen Stahlwerke sind in der Lage hier auf 16 jährige Resultate, die dieses Werk mit ihren, für die bekannte Feldabahn gelieferten Schienen zu verzeichnen hat, zu verweisen.

Für den Oberbau auf eignem Bahnkörper wird eine Schiene von 17,5 kg Gewicht auf Holzquerschwellen empfohlen und der Anwendung der Meterspur das Wort geredet. Das ist richtig. Die durch das Kleinbahngesetz leider zur Anwendung gebrachte Spurweiten von 0,75 und 0,60 Meter sind für dauernde Bahnanlagen geradezu ein Fehler und ein Unglück! Spurweiten unter einem Meter sollte man vernünftiger Weise nur ausnahmsweise anwenden, weil sich weder solide Locomotiven noch anständige Personenwagen für diesen Fall bauen lassen. Die Erfahrung ist doch auch hier die beste Lehrmeisterin. Und die ersten geringen Ersparnisse, die mit den Spurweiten unter einem Meter gegenüber der Meterspur zu machen sind, werden sehr bald wieder durch die entstehenden höheren Betriebskosten und Betriebsunbequemlichkeiten mehr wie ausgeglichen.

Zum Schluss wird auch noch der Weichen für Kleinbahnzwecke gedacht und durch Zeichnung eine Construktion dargestellt, die eine ganz aus Schienen angefertigte Weiche erkennen lässt. Auch hier ist offenbar Sachverstand und Erfahrung Hand in Hand gegangen, um das z. Zt. erreichbar Beste zur Ausführung zu bringen. Wir wünschen dieser

Broschüre nicht nur die weiteste Verbreitung, sondern hoffen auch, dass die darin enthaltenen Lehren entsprechende Beachtung in den am Bau von Kleinbahnen interessirten Kreisen finden möchten, zum Vortheil und zum Segen der in Aussicht genommenen Anlagen dieser Art. Den Rheinischen Stahlwerken gebührt der Dank für diese treffliche Veröffentlichung.

Hamburg, im Frühjahr 1895.

Literaturbericht.

I. Allgemeines.

a) Gesetze, Verordnungen und Entscheidungen von Gerichten.

Ueber die Haftpflicht der Strassenbahnen. Es werden einige Rechtsfälle mitgetheilt und wird speciell darauf verwiesen, dass die Eisenbahnverwaltungen mit Fracht- und Personalbetrieb dafür haftbar sind, wenn einem Reisenden an seinen Kleidungsstücken durch einen hervorragenden Nagel oder dergl. ein Schaden entstanden ist. (Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 21 u. 22.)

Zuständigkeit der Ortspolizei neben der Bahnaufsichtsbehörde nach dem preussischen Kleinbahngesetze. Dr. Carl Hilse weist nach, dass Heim's Ansicht: es seien neben der Genehmigung durch die Bahnaufsichtsbehörde gemäss §§. 3, 4 noch polizeiliche Verfügungen und Verordnungen zulässig, nur beschränkt richtig ist. (Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 58 u. 59.)

Ueber die Förderung des Baues von Kleinbahnen seitens der Provinzial- (Kommunal-) Verbände. Die Beschlüsse zeigen grosse Mannigfaltigkeit. Uebereinstimmung herrscht darin, dass die Provinzen selbst nicht als Unternehmer von Kleinbahnen auftreten, sondern sich auf die Unterstützung des Baues solcher Bahnen beschränken sollen. Inbezug auf die Art der Unterstützung sind drei Hauptformen zu unterscheiden: 1. die Bereitstellung technischer Kräfte, 2. directe finanzielle Förderung, 3. erleichterte Bedingungen für die Benützung der Provinzialstrassen.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S. 561—564.)

Die Bau- und Betriebsverträge mit Kleinbahn-Unternehmern. Von Dr. jur. Joesten. Der Verfasser hält es im allgemeinen nicht für angezeigt, dem Erbauer den Grund und Boden seitens der Landkreise unentgeltlich und kostenfrei zur Verfügung zu stellen und sogar für die kostenlose Bereitstellung desselben für die Dauer des Bestehens und Betriebes der Bahnen Gewähr zu leisten. Es erwächst hieraus für die vertragschliessende Partei ein nicht zu übersehendes Risico, da diese unter Umständen nicht in der Lage sein kann, die Zusage zu erfüllen. Es empfiehlt sich, dem Unternehmer selbst den Erwerb des erforderlichen Grund und Bodens zu übertragen. Dr. Joesten theilt die Verträge mit, welche zwischen dem Kreise Euskirchen und der Firma Lenz & Co. zu Stettin über den Bau und Betrieb der Kleinbahnen im Kreise Euskirchen abgeschlossen wurden, weiters auch die Ermittelung der Werthe zur Berechnung der Rücklagen zum Erneuerungsfonds Euskirchen.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S. 552—560.)

Die Nachträge zu den Grossherzoglich Hessischen Gesetzen betr. die Herstellung von Nebenbahnen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 119 u. 120.)

Das neue österreichische Gesetz über Bahnen niederer Ordnung. Von Dr. Albert Eder in Wien. Vorgeschichte und Quellen; Regierungsvorlage. Letztere zerfällt in drei Abtheilungen, welche behandeln: die Localbahnen, die Kleinbahnen und einige gemeinsame Schlussbestimmungen. Hierin schon liegt ein wichtiger prinzipieller Unterschied gegenüber dem alten Gesetze, das nur Localbahnen kannte. Der Begriff der Kleinbahnen wird dahin definirt, dass als Kleinbahnen „jene für den öffentlichen Verkehr bestimmten Localbahnen von ganz untergeordneter Bedeutung (voll- oder schmalspurige Zweigbahnen, Strassenbahnen mit Dampf- oder elektrischem Betrieb, anderen mechanischen Motoren oder animalischer



Kraft, Seilbahnen u. s. w.)" zu verstehen sind, „welche ohne Verbindung mit einer Eisenbahn höherer Ordnung oder lediglich mit einseitigem Anschlusse an eine solche Eisenbahn ausschliesslich den örtlichen Verkehr in einer Gemeinde oder zwischen benachbarten Gemeinden vermitteln." Die Anerkennung einer Localbahn als Kleinbahn ist der Concessionsbehörde vorbehalten. Die Kleinbahnen werden lediglich als eine Unterart der Localbahnen betrachtet, für welche sehr weitgehende Erleichterungen geschaffen werden müssen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 56—63.)

Das neue Localbahngesetz für Oesterreich. A. Birk bespricht eingehend die einzelnen Bestimmungen, vergleicht sie mit jenen des früheren Gesetzes und zieht die Folgerungen für die Entwickelung des Localbahnwesens unter der Herrschaft dieses neuen Gesetzes.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 27 u. 37.)

Das neue österreichische Localbahngesetz und die Privatbahnen. Es wird auf die grossen Nachtheile hingewiesen, welche den Privatbahnen durch die Bestimmung zugefügt werden können, dass die Regierung dieselben zur Gewährung aller jener Zugeständnisse und Begünstigungen für anschliessende Localbahnen verhalten kann, die von Seiten der Staatsverwaltung gewährt werden.

(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 42 u. 43.)

Das Programm über die Localbahn-Action in Galizien umfasst 6 Linien mit zus. 248,8 km Länge; die Baukosten sind mit 8,900,000 fl. präliminirt. Hierzu soll das Land 67 %, der Staat 16 % beitragen; den Rest sollen die Interessenten aufbringen. Als Form der Landesbetheiligung gelangt ausschliesslich die Uebernahme der Titres zur Anwendung.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1894, S. 748—750.)

Die Förderung des Localbahnwesens in Oesterreich durch die in den Landtagen gefassten Beschlüsse. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 163—194.)

Die Gesetzgebung über Nebenbahnen und Kleinbahnen in Frankreich. Dr. A. v. d. Leyen characterisirt zunächst die ganz eigenartige Eisenbahnpolitik der französischen Republik, welche es dahin brachte, dass die in ihrem gesicherten Besitzstande befindlichen grossen Gesellschaften an den Ausbau des Eisenbahnnetzes nicht dachten. Die Regierung sah sich genöthigt, im Interesse der Bevölkerung den Bau von Nebenbahnen zu unterstützen. Frankreich ist das erste Land, in dem eine gesetzliche Unterscheidung von Haupt- und Nebenbahnen gemacht wurde und zwar geschah dies im Gesetz vom 12. Juli 1865. Dieses letztere ist dann durch das Gesetz vom 11. Juni 1880 aufgehoben worden, weil es sich nicht bewährte. Aber auch das neue Gesetz erfüllte nicht die auf dasselbe gesetzten Hoffnungen; nach vielen Berathungen hat die Regierung der Abgeordnetenkammer einen neuen Gesetzentwurf vorgelegt, der an die Eisenbahncommission verwiesen wurde. Die Begründungen der beiden Gesetzentwürfe und der Bericht der vorjährigen Commission enthalten ein ungemein reichhaltiges Material zur Beurtheilung der Neben- und Kleinbahnpolitik der französischen Republik. Der Verfasser schildert die bisherigen Erfolge und die Ursachen der Misserfolge der angeführten Gesetze, die der Abhandlung in Uebersetzung beigeschlossen sind. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S. 545 und 1895, S. 606.)

Ueber die Ende August 1894 in Köln a. Rh. abgehaltene VIII. Generalversammlung des Internationalen permanenten Strassenbahn-Vereins. Von E. A. Ziffer.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1894, S. 719—736.)

b) Stadtbahnen.

Strassenhochbahn nach dem Schwebebahnsystem Eugen Langen. Reg.-Baumeister Feldmann erörtert die Haupteinzelconstructionen und zwar zunächst die Anordnung der Träger und Drehgestelle, wobei ausschliesslich eine zweischienige Anlage in Betracht gezogen ist. Specielle Beschreibung erfährt der Revisionswagen, von dem aus alle Theile der Anlage bequem und gründlich besichtigt werden können. Auch die Construction eines zwekmässigen Reparaturgerüstes wird erörtert. Sodann wird die Anordnung der Stützen und Haltestellen besprochen. Die architektonische Durchbildung der ersteren ist sehr gut gelungen. Auch die Haltestellen sind hübsch entworfen. Die Bahnsteige derselben können wesentlich tiefer angelegt werden, als bei Hochbahnen anderer Systeme. Hinsichtlich der Leitungen für den elektrischen Strom sind besondere neue Vorkehrungen getroffen, welche unter allen Umständen eine unbedingte Sicherung gegen Zusammenstösse bieten. Die Weichenanordnungen, entweder mit drehbarer oder mit verschiebbarer Zunge, sind sehr einfach, da scharfe Krümmungen und geringe Spurweiten zulässig erscheinen. — Mit Abbild. (Centralbl. d. Bauverwaltung 1895, S. 3, 17 u. 24.)



Hochbahn für Wagen mit seitlichen Führungsrädern, Sysem Dietrich und Müller-Breslau. Diese Erfindung bezweckt, die Hochbahnen dadurch zwangläufig zu machen, dass die Wagen seitlich ihrer Schwerlinie aufgehängt werden und die lothrechte Stellung derselben durch seitliche Führungsräder gesichert wird. Die oberen Laufräder werden dabei soweit schräg gestellt, dass ihre Mittellinie durch den Schnittpunkt der Schwerlinie des Wagens und der Auflagereaction der Führungsräder läuft. Die infolge einseitiger Belastung der Wagen entstehenden Drehungsmomente werden von den Doppelflanschen der oberen Laufräder und von den unteren Führungsrädern aufgenommen. Willkürliche Seitenschwankungen der Wagen werden bei dieser Construction vermieden; das Traggerüst kann bei zweigleisiger Anlage mit geringem Materialaufwand hergestellt werden; die oberen Laufräder können beliebig grosse Durchmesser erhalten. Als Triebkraft ist Seilzug, Dampfkraft oder Elektricität in Aussicht genommen. — Mit Abbild. (Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 41 u. 42.)

Erweiterungsbauten der Stadt- und Ringbahn in Berlin. Die zwei Gleise der Ringbahn reichten nicht aus, den Personen- und Güterverkehr zu bewältigen; es war die volle Trennung des ersteren von der letzteren unbedingt nothwendig. Die umfangreichen und durchgreifenden Umbauten haben sehr bedeutende Auslagen verursacht. Auch zwei neue Personenhaltestellen wurden angelegt. Auf Grund der Erfahrungen, welche bei dem Betriebe der Stadtbahn gemacht wurden, sah man sich zur Anlage von Kehrgleisen auf jeder 2. oder 3. Station veranlasst. (Deutsche Bauzeitg. 1895, S. 13—15.)

Neue Hochbahn-Entwürfe für Berlin. Es wird das Project zur Herstellung von Schwebebahnlinien mit elektrischem Betriebe nach System Langen näher besprochen. — Mit Abbild.
(Deutsche Bauzeitg. 1895, S. 62—64.)

Die Stadtbahn in Paris. Sincholle tritt für den Entwurf Villain's ein, wonach die Bahn in einem Einschnitte zu führen wäre, der mit Glastafeln zwischen Eisengittern zu überdecken käme; auf jeder Seite dieser Glasdecke hätte eine fortlaufende Oeffnung von 2 m Breite zu verbleiben, die zur Lüftung des Einschnittes dienen würde. Die Gesammtkosten der etwa 32 km langen Linie sind mit 140 Millionen Francs veranschlagt. — Mit Abbild.
(Annales industrielles 1894, II, S. 420 u. 490.)

Das ministerielle Stadtbahnproject für Paris umfasst 1) eine Linie von Nord nach Süd, vom Nordbahnhof bis zur Eisenbahn von Paris nach Sceaux; 2) eine Linie von Ost nach West, von der Eisenbahn von Vincennes abzweigend und in den „Invalidenbahnhof" ausmündend; 3) eine Linie, von der sub 1 genannten Linie bis zum Bahnhof St. Lazare; 4) vier Eventuallinien. Die Linien sub 1 und 2 sollen im Jahre 1900, die Linie sub 3 soll 1901 eröffnet werden. Die Stadt Paris hat den erforderlichen Grund unentgeltlich abzutreten. Das Project wurde durch die städtische Commission, welche zu seiner Prüfung berufen war, abgelehnt. Die gegenwärtigen politischen Verhältnisse lassen eine Klärung der Stadtbahnfrage nicht sobald erwarten. (Annales industrielles 1895, II, S. 35 u. 71.)

Den gleichen Gegenstand, jedoch mehr vom technischen Standpunkte aus und an der Hand übersichtlicher Skizzen behandelt Bömches in der Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch. Ver. 1895, S. 101 u. 102.

Die Betriebsergebnisse der Hochbahn in Chicago. Interessante übersichtliche Darstellung über die Einnahmen und Ausgaben, über die Zahl der Reisenden pro Jahr und Tag. — Mit mehreren zeichnerischen Darstellungen. (Railroad Gazette 1895, S. 73 u. 74.)

Ueber die Leistungsfähigkeit und den Betrieb der Hochbahnen in den Vereinigten Staaten. Maurice Demoulin giebt eine allgemeine Beschreibung der Bahnen in New-York und Chicago unter Hervorhebung wichtiger Einzelheiten in Anlage und Betrieb. — Mit Abbild.
(Revue générale des chemins de fer 1894, II, S. 47—64.)

c) Adhäsionsbahnen mit Dampfbetrieb.

Ueber Nebenbahnen. (Light railways.) Bericht von Meik für den Internationalen Eisenbahn-Congress in London 1895. Es werden jene Bedingungen erläutert, welche den Unterschied solcher Bahnen gegenüber gewöhnlichen Eisenbahnen (Hauptbahnen) begründen. Dies sind die Ersparnisse am Baukapital und beim Betriebe. Ausführliche Besprechung der einzelnen Punkte an der Hand der Berichte verschiedener Bahnverwaltungen. (Engineer 1895, S. 188.)

Strassenbahnbetrieb mit Rowan'schen Dampfwagen. Auf der Linie von Auteuil nach Boulogne stehen mehrere solcher Dampfwagen seit dem Jahre 1891 in regelmässigem Betriebe; die Bahn ist 2600 m lang und besitzt Steigungen von 34‰. Ausführliche Beschreibung der Wagen, der Bahn und des Betriebes. — Mit Abbild. (Revue générale de chemins de fer 1894, II, S. 65—78.)



Die mecklenburg-pommer'schen Schmalspurbahnen. Von Peters. Die Anregung zur Anlage einer schmalspurigen Eisenbahn von Friedland nach Ferdinandshof wurde durch die Urbarmachung des Friedländer Moores gegeben. Erst als einfache Feldbahn mit 0,6 m Spurweite erbaut, wurde sie später dem Güterverkehre und endlich dem Personenverkehre eröffnet. Im Jahre 1892 gründete sich eine Actiengesellschaft zur Erweiterung der Bahnanlage durch eine Verlängerung nach Jarmen und durch eine Reihe von Anschlussbahnen. Im Ganzen sind 100 km Bahnen in Aussicht genommen. Die Anlagekosten waren auf eine Million Mark veranschlagt; ein Betrag für Grunderwerb war nicht angesetzt. Die Betriebs- und Unterhaltungskosten hat das projectirende kulturtechnische Bureau von Schweder mit 190000 M. berechnet. — Die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse sind recht günstig; die stärkste Neigung beträgt 1:100, der kleinste Krümmungshalbmesser 80 m. Der Oberbau besteht aus breitbasigen Schienen auf hölzernen Querschwellen; die Schienen wiegen 10 kg pro Meter; auf eine Schienenlänge (6 m) kommen 10 Schwellen von 1,2 m Länge und 10/16 cm Stärke. Bemerkenswerth sind die vielen Gleiseanschlüsse auf freier Strecke. Der Betrieb erfolgt mit zweiachsigen Tenderlocomotiven, die nach 4 verschiedenen Mustern beschafft sind; zur Mitführung einer grösseren Menge an Wasser und Kohle dienen kleine Schlepptender. Die Personenwagen fassen 24 Reisende. Die Güterwagen haben ein Ladegewicht von 2500 bis 5000 kg. — Mit einer Situation. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 8 und 67.)

Die schmalspurige steiermarkische Landesbahn Kapfenberg—Seebach-Au. Von E. A. Ziffer. Diese eingleisige Bahn hat die Spurweite von 0,76 m, ist 22,9 km lang, hat 25 ‰ grösste Neigung und 80 m kleinsten Krümmungshalbmesser. Die Kronenbreite beträgt 2,8 m; die Brücken, deren grösste 20,3 m Lichtweite aufweist, sind theils mit Holz-, theils mit Eisenconstruction versehen. Der Oberbau ist mit Querschwellen im System des schwebenden Stosses mit 9 m langen, 17,89 kg pro m schweren Schienen hergestellt.

In den beiden Stationen Kapfenberg (Südbahn und Localbahn) sind vierschienige Gleise-Anlagen in der Länge von 1,3 km ausgeführt; dieselben verdienen die besondere Aufmerksamkeit aller Fachleute. Die Fahrbetriebsmittel bestehen aus 3 Tenderlocomotiven mit 3 gekuppelten Achsen und 19,5 t Dienstgewicht. Die Personenwagen sind nach dem Intercommunicationssystem gebaut. Das Anlagekapital beträgt 31000 fl. pro Baukilometer. Den Betrieb führt die k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft; die Ausübung des Dienstes in den Stationen erfolgt durch Bahn-Agenten. Bemerkenswerth ist die ausführlich beschriebene Organisation und Ausführung des Betriebsdienstes. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 107—131.)

Die Strassenbahnen von Pithiviers nach Toury sind nach dem System Decauville mit 60 cm Spurweite erbaut. Die Länge beträgt 30,613 km; hiervon liegen 19,337 km auf Strassen. Die grösste Steigung ist 23,6 ‰; über die Curven finden sich keine Angaben. Die breitbasigen Schienen wiegen 9,5 kg pro m; ihre Höhe 60 mm, ihre Fussbreite 64 mm. Die Schwellen sind aus ⊓-Eisen gebildet, 1,13 m lang, 0,14 m breit; auf eine Schiene kommen 8 Schwellen. Die einzelnen Gleisestücke sind durch Laschen von 0,2 m verbunden. Der Betrieb erfolgt mit Locomotiven System Mallet von 12 t Dienstgewicht und mit Locomotiven System Weidknecht von 8,54 t Dienstgewicht. Die Personenwagen enthalten Coupés erster und zweiter Classe in getrennten Abtheilungen mit einem Mittelgange. Die Güterwagen sind theils offene, theils bedeckte; erstere besitzen 10 t, letztere 5 t Ladefähigkeit. Die Anlagekosten der Bahn belaufen sich auf 24054 Francs pro km. — Mit Abbild.

(Nouvelle annales 1894, S. 125—136. — Uhland's techn. Rundschau 1894.
Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 22—26.)

Die Snowdon-Eisenbahn geht von der Station Slanberis aus und wird 7,65 km lang. Sie ist nach Abt's System mit einer Spurweite von 80 cm erbaut. Zunächst sollen Dampflocomotiven in Verwendung kommen; doch beabsichtigt man später unter Verwerthung naheliegender Wasserkräfte die Elektrizität für die Zugförderung zu benutzen. Die Steigungen sind mit 182 ‰ im Maximum projectirt; als kleinster Halbmesser ist 264' (81 m) gewählt worden. Jeder Zug soll aus einer Locomotive und zwei Wagen mit zusammen 100 Fahrgästen bestehen. — Mit Abbild. (Engineer 1895, S. 39.)

d) Zahnradbahnen.

Die Schafberg-Bahn. Kurze Beschreibung der Anlage mit mehreren Ansichten, sowie mit Abbildungen der Locomotive und des Zuges. (Engineer 1895, S. 91.)

Die neuen strategischen Eisenbahnlinien im Schwarzwalde. Beschreibung der Linien Offenburg-Immendingen, Waldshut-Immendingen und jener durch das Höllenthal. — Mit Abbild.

(Génie civil 1894, XXVI, S, 134—136.)



e) Elektrische Bahnen.

Die Zukunft des elektrischen Betriebes von Eisenbahnen. Professor Vogel theilt einen Vortrag Dr. Hopkinson's mit, welcher den elektrischen Betrieb in erster Linie für selbstständige Untergrundbahnen, dann für selbstständige Anschlussbahnen in Gebirgsländern, für die man über Wasserkraft verfügt, empfiehlt. Die Speicherlocomotive ist nach Vogel für den Verschiebedienst geeignet, namentlich wenn man die Speicher während der Tagesstunden aus einer elektrischen Beleuchtungsanlage speisen kann. Die Reichspostverwaltung hat mit der Haltbarkeit fahrender Speicher für die Beleuchtung der Postwagen gute Erfahrungen gemacht. (Glaser's Ann. f. Gew u. Bauwesen 1894, II, S. 54.)

Der commercielle Werth der Elektrizität bei ihrer Anwendung als Zugkraft auf Tramways. Die Berechnungen basiren auf den bei amerikanischen Bahnen gemachten Erfahrungen und haben eine Stadt mit ca. 50 engl. Meilen doppelgleisigen Tramways zur Vorausetzung. Die Wagen verkehren in Zeiträumen von 10 Minuten mit einer Reisegeschwindigkeit von 4 Meilen per Stunde; der Betrieb dauert täglich 18 Stunden und jeder Wagen durchläuft in dieser Zeit 72 Meilen; die starken Steigungen erfordern 3 Pferde pro Wagen und im Ganzen 9 Pferde pro Wagen und Tag. Bei der Anwendung der elektrischen Zugförderung würde die ganze Bahnstrecke in fünf Sectionen zu 10 Meilen getheilt; die Wagen würden mit 7 Meilen in der Stunde verkehren, so dass bei unveränderter Passagierzahl pro Section nur 35 Wagen (gegenüber 60 Pferdebahnwagen) im Betrieb zu stehen brauchen. Es ergiebt sich nun folgendes Resultat, das im Artikel näher erläutert wird:

1. Ausgaben für die Einführung der elektrischen Zugförderung (Centralstation ausgenommen):
   96,610 Pfd. St. pro Section.
2. Ersparniss bei dem elektrischen Betriebe gegenüber dem Pferdebetriebe:
   13,537 Pfd. St. pro Section und Jahr. (Engineer 1895, S. 109 u. 110.)

Elektrische Eisenbahnen finden sich in Amerika auch in kleineren Städten. Es kommt hierbei fast ausnahmslos das System der oberirdischen Leitung zur Anwendung. Zwei bemerkenswerthe derartige Anlagen sind jene in Terre-Haute und in Frankfurt (Vereinigte Staaten). Terre-Haute ist eine bedeutende Industriestadt, die aber auch in landwirthschaftlicher Beziehung grosse Thätigkeit entfaltet. Das Geschäftsviertel bildet den Mittelpunkt der Stadt. In dasselbe führen verschiedene Strassenbahnen; auf zwei der wichtigsten dieser Linien wurde vor einigen Jahren der Pferdebetrieb durch den elektrischen Betrieb ersetzt. In neuerer Zeit sind noch mehrere elektrische Bahnen hinzugekommen. Gesammtlänge derzeit 26,5 km, wovon 19 km öffentliche Strassen benützen. Der Betrieb erfolgt mit zwei automatischen Westinghouse-Compoundmaschinen ohne Condensation von je 100 Pferdestärken und mit einer gleichen Maschine von 250 Pferdestärken. Diese Maschinen bethätigen zwei Dynamos (Type „Vereinigte Staaten") und einen zweipoligen Westinghouse Motor. Das Betriebsmaterial besteht aus 28 Motorwagen und 12 gewöhnlichen Wagen. Die elektrischen Stromempfänger sind nach Type Westinghouse construirt. Der Oberbau besteht aus breitfüssigen Schienen auf Holzquerschwellen, die in Beton eingebettet sind. — Die Eisenbahn in Frankfurt (V. St.) dient hauptsächlich dem Güterverkehre. Die Generatoren haben eine Leistungsfähigkeit von 200 Pferdekräften; die Dynamos sind nach System Jenney erbaut. Der Motorwagen ist 8,95 m lang und ruht auf zwei schweren Truckgestellen; er trägt vier Motoren von je 25 Pferdestärken. Die Spurweite beträgt 609 mm; die Bahn besitzt starke Neigungen (80‰). — Mit Abbild.
(Génie civil 1894, XXVI, S. 70 u. 71.)

Die elektrische Zugförderung in Bergwerken. Ausführlicher Bericht über deren Anwendung in dem Kohlenbergwerke von Amercoeur bei Jumet, wo die elektrische Bahn die Schächte Chaumouceau und Belle-Vue verbindet und 3 km lang ist. Der Betrieb erfolgt mit Accumulatoren-Locomotiven. Eine neuere Locomotive von 4,5 t Gewicht, wovon 1,55 t auf die Accumulatoren entfallen, vermag Bögen von 6 m Halbmesser bei 60 cm Spurweite zu durchfahren und befördert in 10 Stunden 400 Kohlenwagen mit 8 km Fahrgeschwindigkeit; jeder Kohlenwagen wiegt 650 kg. Die Accumulatoren, von denen sich 36 Elemente auf der Locomotive befinden, sind nach dem System Julien construirt. Der Nutzeffect der elektrischen Kraftübertragung berechnet sich zu 34%; die Ersparniss gegenüber dem Pferdebetrieb beträgt mindestens 50%. — Mit Abbild. (Annales industrielles 1894, II, S. 498 u. 527.)

Anwendung des Elektomotorenbetriebes für Fabrikbahnen Die Verblendsteinfabrik von H. Zastrow in Wittenberg wird mit ihrem 1200 m entfernten Lehmlager durch eine schmalspurige Bahn verbunden. Grösste Steigung 20‰. Jeder Zug besteht aus einer elektrischen Locomotive und vier Kippwagen von je 1 m^3 Inhalt; Gesammtgewicht 9400 kg. Stromzuführung oberirdisch. — Mit Abbild.
(Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 10 u. 11.)

Elektrischer Betrieb in einem Eisenbahntunnel. Die Gürtelbahn der Stadt Baltimore liegt zum grossen Theile im Tunnel, der in einer Länge von 2,54 km vorläufig zweigleisig durchgeführt ist, auf 2,48 km in einer Steigung von 8‰ liegt und dann eine solche von 14‰ besitzt. Die elektrische Locomotive wiegt 95 t, welches Gewicht durchaus für die Adhäsion nutzbar gemacht ist. Die Leistungsfähigkeit beträgt 1280 HP. Stromzuleitung oberirdisch. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 132—134.)

Die elektrischen Strassenbahnen und ihre Bedeutung für den Verkehr der Städte. Von Ingenieur Fr. Ross. Es werden zunächst die Versuche mit dem Accumulatorenbetrieb erörtert und wird weiters untersucht, aus welchen Gründen die unterirdische Stromzuführung bisher so wenig Anwendung gefunden hat. Das System mit oberirdischer, einfacher Stromzuführung ist derzeit das betriebssicherste und billigste, wenn es auch manche Nachtheile — die eingehender besprochen werden — im Gefolge hat, Ross erläutert ausführlich die Vortheile des elektrischen Betriebes für den Strassenverkehr in Städten, betont, dass ein ganz besonderer Nutzen in der Anpassungsfähigkeit desselben an die Schwankungen der Verkehrsgrösse liege. Schliesslich werden die Wiener Verkehrsverhältnisse besprochen und auf die Nothwendigkeit der Einführung des elektrischen Betriebes auf allen Hauptlinien der Strassenbahnen hingewiesen. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 109—116.)

Elektrische Strassenbahn System Hoerde. Die Entwässerungskanäle bei den elektrischen Bahnen mit unterirdischer Stromzuführung vertheuern wesentlich diese Anlagen. Das von dem Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein construirte System ist von diesem Nachtheile frei. Die Rillenschienen sind auf Böcken befestigt, welche aus einem Stück Blech gepresst sind und in der Mitte eine dem Profile des Entwässerungskanales entsprechende Oeffnung besitzen. Die einzelnen Böcke sind durch eiserne Kanalwände verbunden. Der obere Theil des so gebildeten Entwässerungskanales enthält die Stromzuführung. Das Verlegen eines solchen Gleises geht sehr rasch von Statten; die Kosten belaufen sich auf ca. 75 M. pro m. — Mit Abbild.

(Mitth. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 210—220.)

Die elektrische Strassenbahn in Remscheid besitzt die stärksten Steigungen in Europa, Steigungen, die man zuvor als vollkommen unzulässig für Reibungsbahnen betrachtet hatte. Sie verbindet die tiefgelegenen Fabriksvororte mit dem hochliegenden Mittelpunkt der Stadt. Die Steigungen betragen 106‰. Die Bahn besteht aus zwei eingleisigen Betriebslinien in der Länge von 8,46 km. Das Gleis ist aus Rillenschienen, System Phönix, mit einem Gewichte von rund 75 kg für 1 m Gleis bei 1 m Spurweite gebildet. Die Einbettung wurde besonders sorgfältig hergestellt. Die Strassenbahn kreuzt die Staatseisenbahn an zwei Stellen, wo besondere Sicherheitsvorrichtungen angebracht sind. Die Stromzuführung erfolgt oberirdisch. Die Kraftstation ist mit drei gleichen Systemen von Kesseln, Dampfmaschinen und Dynamomaschinen für eine Leistung von je 150 PS. ausgerüstet. Das rollende Material besteht aus 13 Motorwagen mit je 16 Sitz- und 12 Stehplätzen; jeder ist mit zwei 15 pferdigen Elektromotoren ausgerüstet. Neben einer besonders starken Radbremse ist jeder Wagen noch mit einer Schienenbremse nach dem Muster der bei den amerikanischen Kabelbahnen verwendeten ausgerüstet; überdies sind noch Sandstreuer vorhanden. Die Fahrgeschwindigkeit wechselt zwischen 8 und 15 km in der Stunde. Der Kraftverbrauch der einzelnen Motorwagen schwankt zwischen sehr weiten Grenzen und beträgt auf der stärksten Steigung etwa 60 PS. Die Maschinen in der Kraftstation sind ganz ungewöhnlich heftigen und schnellen Belastungsschwankungen unterworfen. Die reinen Zugkosten ausschliesslich der Löhne der Wagenführer betragen etwa 11 Pf. für den Wagenkilometer. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S, 71—76.)

Elektrische Kleinbahnen in Wien. Anträge des vom Wiener Gemeinderathe eingesetzten besonderen Comités. Die Gemeinde behält sich vor, die Concession für den Bau und Betrieb selbst zu erwerben. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1895, S. 29—31.)

Die elektrische Untergrundbahn in Budapest. Vortrag des Chef-Ingenieurs H. Schwieger. Dieselbe geht vom Giselaplasze aus und führt unter dem Waitzner Boulevard und der Andrassystrasse nach dem Stadtwäldchen. Sie wird als Unterpflasterbahn mit flacher, unmittelbar unter dem Strassenpflaster liegender Decke hergestellt, wird 3,75 km lang, erhält 11 Haltestellen, zwei Gleise mit normaler Spur, 20‰ grösste Steigung und Bögen mit mindestens 40 m Halbmesser. Die lichte Höhe des Tunnels ist mit 2,75 m bestimmt, der Abstand zwischen Wagen und Tunnelwand mit 0,28 m. Die Detailconstruction wird von Schwieger ausführlich beschrieben. Die Bahn erhält einen eisernen Querschwellen-Oberbau; am Stosse werden die Schienen überblattet. Die Stromzuleitung erfolgt in der Weise, dass unter der Decke des Tunnels über jedem Gleise mittelst Isolatoren zwei Arbeitsleitungen befestigt werden und zwar

eine Zu- und eine Rückleitung; sie erhalten streckenweise den elektrischen Strom aus besonderen Speiseleitungen. Sehr interessant ist die Construction der Wagen mit 30 Sitzplätzen, 2 Thüren, automatischem Verschluss etc. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, S. 1—8.)

Die elektrische Untergrundbahn in Budapest. Beschreibung des technischen Theiles des Projectes von Siemens & Halske. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1894, S. 333—337.)

Die elektrische Strassenbahn in Kiew ist von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin erbaut worden. Das Netz besteht aus fünf Linien mit einer Bahnlänge von 9,87 km und ist bis auf eine kurze Strecke eingleisig hergestellt. Die Neigungen sind sehr bedeutend, bis zu 10‰. Der Oberbau ist mit Büssing-Schienen auf hölzernen Langschwellen construirt. Die Spurweite beträgt 1,512 m. Die Stromzuführung erfolgt oberirdisch. Den Betrieb versehen 32 Motorwagen. — Mit Abbild.
(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 196 u. 206.)

Elektrische Strassenbahnen im Süden der Grafschaft Stafford. Das grosse Strassenbahnnetz, welches Birmingham mit Walsell, Blowich, Wednesbury, Dudley, Tipton, West Bromwich und Handsworth verbindet, wurde anfangs mit Dampflocomotiven betrieben. Gegenwärtig ist der dritte Theil desselben für den elektrischen Betrieb eingerichtet worden. Die Centralstation liegt am Kanale von Birmingham, so dass die Beischaffung des Brennmaterials sehr einfach und ökonomisch vor sich geht. Es befinden sich daselbst drei Compounddampfmaschinen von je 125 Pferdekräften indicirter Leistungsfähigkeit. Die Dynamos liefern bei 450 Umdrehungen in der Minute einen Strom von 260 Ampères und 350 Volts. Die Leitung des elektrischen Stromes erfolgt oberirdisch. Die Leitungsdrähte sind auf eiserne Säulen von 9,14 m Höhe montirt. Diese Säulen machen einen guten Eindruck; sie sind leicht und von gefälliger Form. Die Wagen haben ein Gewicht von 6255 kg (leer) und fassen 40 Reisende. Jeder Wagen hat zwei in Serie gekuppelte Dynamos; die directe Uebertragung erfolgt durch Zahnradeingriff im Verhältniss von 4:1. Durch besondere Commutatoren, von denen sich auf jeder Plattform einer befindet, wird es möglich, nur einen oder beide Motoren in Thätigkeit zu setzen und den Sinn wie die Geschwindigkeit der Fahrt beliebig zu regeln. Die Stromabnahme von der Leitung erfolgt durch die Vorrichtung von Dickinton, die es gestattet, die Leitung gerade fortzuführen, auch wenn die Bahn im Bogen geht, und zwar bis zu einer Pfeillänge von 7,922 m. Die bisherigen Betriebsergebnisse kommen in nachstehender Zusammenstellung zum deutlichen Ausdrucke:

Es betrugen die Ausgaben pro Wagen und pro englischer Meile

auf der Linie South Staffordshire mit Locomotivbetrieb	0,704 Fr.
„ „ Birmingham Midland Co. mit Locomotivbetrieb	0,783 „
„ „ Dudley et Stambridge Co. mit Locomotivbetrieb	0,857 „
„ „ Birmingham Central Co.	
bei Locomotivbetrieb	0,679 „
„ Accumulatorenbetrieb	1,159 „
„ Seilbetrieb	0,422 „
„ „ South Staffordshire mit elektrischem Betrieb	0,406 „

— Mit Abbild. (Génie civil 1894, XXVI, S. 98—100.)

Die elektrische Hochbahn in Liverpool ist 9,650 m lang; sie ist doppelgleisig und hat 14 Stationen; die stärkste Neigung beträgt 25‰, sie ist aber sehr kurz. Die Bögen haben grosse Halbmesser. Die Entfernung der Stationen schwankt zwischen 300 und 1200 m. Für den stärksten Verkehr sollen die Züge sich in 3 Minuten Intervall folgen; die ganze Strecke wird in 30 Minuten durchfahren, inbegriffen ein Aufenthalt von $1/2$ Minute in jeder Station. Die Kraftstation liegt ziemlich in der Mitte der Bahn; sie ist in den Gewölbebögen der mit Dampf betriebenen Hochbahn errichtet und beherbergt 6 Kessel System Lancashire und 4 horizontale Compoundmaschinen von je 400 Pferdekräften, ferner 4 Dynamomaschinen System Elwell-Parker. Die Leitung liegt zwischen den Schienen, welch' letztere zur Stromschliessung dienen; sie besteht aus einer Stahlschiene, von welcher der Strom durch eine sinnreich construirte Vorrichtung abgenommen und den Motoren zugeführt wird. Die Wagen sind 13,71 m lang, 2,59 m breit; sie werden von 2 Truckgestellen mit je 4 Rädern getragen und fassen 57 Reisende. Jeder Zug besteht aus 2 Wagen, die derart angeordnet sind, dass vorne und hinten die für den Zugführer erforderlichen Apparate vorhanden sind. Die Signale sind nach System Timmis, das mit Hülfe der Elektrizität automatisch functionirt, ausgestaltet. — Mit Abbild. (Génie civil XXVI, S. 150—152.)

Accumulatoren-Betrieb auf der Strassenbahn zu Hagen in Westphalen nach System Waddel-Entz. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 65 u. 66.)



Die Wiener Fahrversuche mit dem Kupfer-Zink-Accumulator, System Waddel-Entz, der Accumulatoren-Fabriks-Actien-Gesellschaft Hagen i. W. und die elektrische Strassenbahn in Hagen. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 206—210.)

Strassenbahn mit Accumulatorenbetrieb in Paris. Beschreibung der Versuche der Nord-Strassenbahn-Gesellschaft in Paris. Jeder Verdeckwagen fasst 52 Personen und legt 12—16 km in der Stunde zurück. Er kann auch einen zweiten Wagen mitschleppen. Jede der zwei Radachsen wird durch je einen Elektromotor mittelst doppelten Reductionsvorgeleges im Verhältniss von 12 : 1 angetrieben. Die Accumulatoren wiegen 2,76 t, sie sind von der Société pour le travail électrique des métaux hergestellt. Entsprechend vier Geschwindigkeiten werden vier verschiedene Schaltungsweisen vermittelst eines Umschalters angewendet. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 89—95.)

Elektrischer Schneepflug für eingleisige elektrische Eisenbahnen. Derselbe hat sich bei den ausgedehnten Versuchen auf amerikanischen Bahnen im verflossenen Winter sehr gut bewährt. — Mit Abbildung der äusseren Ansicht. (Railroad Gazette 1895, S. 83.)

f) Seilbahnen.

Die Grazer Schlossbergbahn führt an der westlichen Lehne des Schlossberges theilweise in einer Curve von 150 m Radius mit einer continuirlichen Steigung von 60% bis zum Schlossbergplateau hinauf. Sie ist 211,66 m lang und ersteigt eine Höhe von 109 m. Sie ist doppelgleisig und mit 1 m Spurweite derart ausgeführt, dass sich in der Mitte der Bahn, woselbst die Wagen ausweichen, vier — ober- und unterhalb nur drei Schienenstränge befinden. In der Mittellinie eines jeden Gleises liegt die nach Riggenbach's Anordnung construirte Zahnstange. Die stabile Dampfmaschine steht in der oberen Station; das Drahtseil hat 33 mm Durchmesser. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 1,25 m pro Secunde. Die Wagen sind zweiachsig und fassen je 32 Fahrgäste; sie sind mit einer Hand- und einer automatischen Bremse ausgerüstet. (Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 8—10.)

Die neue Glasgower Untergrundbahn durchzieht das Stadtgebiet in einem 10,5 km langen geschlossenen Ringe und ist zweigleisig ausgeführt. Die Gleise liegen mit kleinsten Krümmungen von 200 m Halbmesser und grössten Steigungen von 1 : 20 in zwei dicht neben einander geführten Tunneln. Es sind 14 Stationen vorhanden. Der Betrieb erfolgt mit Kabel. Die Wagen werden 15 m lang und erhalten zwei Drehgestelle. Jeder Zug wird 20 t wiegen; auf jedem Gleise werden gleichzeitig höchstens 15 Züge verkehren. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 36 u. 37.)

Ueber Luftdrahtseilbahnen. Von A. C. Savage. (Engineering 1894, S. 341.)

g) Verschiedene Bahnsysteme.

Ueber die Anwendung der Druckluft zum Betriebe der Trambahnen. Auf Grund erfolgreicher Versuche auf den Linien von Nogent und in Nantes werden jetzt von der Compagnie Générale des Omnibus in Paris drei neue Linien für den Betrieb eingerichtet und zwar nach dem Systeme von Conti. Hierbei wird Druckluft von ziemlich hoher Pressung erzeugt und in Rohrleitungen unter den Gleisen entlang geführt. Abzweigungen aus der Rohrleitung münden an der Oberfläche der Strasse und gestatten mittelst selbstthätiger eigenartiger Verschlussvorrichtungen die Behälter der Motorwagen in wenigen Secunden mit Pressluft nachzufüllen. Es kann sonach mit einer Kraftstation für eine beliebige Betriebslänge der Linie das Auslangen gefunden werden; auch lässt sich durch die Anlage der Abzweigstellen zum Nachfüllen in kurzen Abständen die Grösse und das todte Gewicht der Luftbehälter auf den Motorwagen bedeutend ermässigen. Die selbstthätige Einrichtung zum Oeffnen und Schliessen des Füllventils wird durch Abbildungen näher mitgetheilt. — Mit Abbild. (Engineering 1894, S. 313.)

II. Unterbau.

Zur Massenberechnung von Erdarbeiten. Puller liefert einige Beispiele zu der Anwendung der von ihm aufgestellten Regel: „Der Fehler, den man bei der Inhaltsbestimmung von Erdarbeiten nach der Trapezformel $\frac{1}{2}(F_1 + F_2)$ begeht, wird erhalten, wenn man aus den Endflächen einen Querschnitt F_0 mit den Differenzen der veränderlichen Grössen bildet und diesen mit dem sechsten Theile der Entfernung multiplicirt." Der Vortheil besteht einestheils in der genaueren Massenermittlung, anderseits darin, dass

man bei der Bestimmung der Lage der Querschnitte auf die Massenberechnung keine Rücksicht zu nehmen hat. Die Anzahl der Querschnitte ist daher nur durch die Gestaltung des Geländes bedingt und kann somit bedeutend eingeschränkt werden. — Mit Abbild.

(Centralbl. d. Bauverwaltg. 1895, S. 10 u. 11.)

Ueber Betonbauten bei Eisenbahnanlagen. Betonbauten im Bahnkörper sind von den preussischen Staatsbahnverwaltungen erst in neuerer Zeit versuchsweise ausgeführt worden. Es werden einige kleinere Beispiele angegeben, die aber bemerkenswerth sind, weil sie anderen Bauweisen gegenüber beträchtliche Kostenersparnisse ergeben. — Mit Abbild. (Centralbl. d Bauverwaltg. 1894, S. 426 u. 438.)

Kleinbahnbrücken. Czygan glaubt, dass sich in den weitaus meisten Fällen die Anwendung eiserner Träger empfehlen wird. Moniergewölbe verlangen grössere Bauhöhe, umständliche und kostspielige Vorbereitungen; für Bruchstein- und Ziegelgewölbe ist ebenfalls nicht immer die nöthige Bauhöhe vorhanden; gegen Holz sprechen die beschränkte Dauer des Baustoffes und der Kostenpunkt. Der Verfasser berichtet sodann über eine grössere Anzahl von ihm ausgearbeiteter und behördlich geprüfter Entwürfe zu eisernen Kleinbahnbrücken. — Mit Abbild. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 76—81.)

Das Bauproject des Simplontunnels 1893. Von Ingenieur C. J. Wagner. Der Tunnel unterführt das Monte Leone Mario, wird 19,73 km lang, steigt von Brig aus mit 2‰ bis zur Tunnelmitte an und fällt dann mit 7‰ bis zum Südportale. Die Trace liegt in einer Geraden. Statt eines zweispurigen Tunnels werden zwei zu einander parallele einspurige Tunnels angelegt. Die Sohlenstollen beider Tunnels werden von jeder Seite gleichzeitig vorgetrieben. Der eine Tunnel wird sogleich ausgebaut, der zweite erst dann, wenn der Bahnverkehr dies erfordert. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 125 u. 142.)

III. Oberbau.

Strassenbahn- und Hafenbahn-Oberbau. Es werden besprochen: Drillingsschienen-Oberbau mit geschlossener Spurrille (in Nürnberg und Frankfurt verlegt, Gewicht 85,5 kg/m), Eintheiliger Schwellenschienen-Oberbau mit Leitschienen (Essener Strassenbahn, 94,5 kg/m), Eintheiliger Schwellenschienen-Oberbau mit Blattstoss (Berlin 107,5 kg/m), Eintheiliger Schwellenschienen-Oberbau mit Blattstoss und geschlossener Spurrille, Zweitheiliger Schwellenschienen-Oberbau im Pflaster für Hafenbahngleise und und Wegekreuzungen, Zweitheiliger Schwellenschienon-Oberbau im Pflaster für Secundärbahnen (Kassel, 130 kg/m). — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 220—226.)

Die Verbindung der Tramwayschiene durch elektrische Schweissung nach System Thomson wird von der Tramwaygesellschaft in Saint-Louis erprobt. Der Schweissungs-Wagen ist von der Compagnie Johnson in Johnston (Pennsylvanien) erbaut. Diese Gesellschaft hat auch die ganze Arbeit unter Garantie für eine Bahnlänge von 5,6 km übernommen. Der Wagen trägt zwei elektrische Motoren nebst sämmtlichem Zugehör, ferner einen dritten Motor, welcher den Krahn bethätigt, an dem die Schweissungsmaschine hängt, und einen vierten Motor, welcher für die Speisepumpe bestimmt ist. Vor dem Apparatwagen verkehrt ein gewöhnlicher Dienstwagen zur Vorbereitung der Schienen. Diese müssen sich genau mit sehr reinen Flächen berühren; kleine Zwischenräume sind mit Stahlstückchen auszufüllen. Die Schienenenden werden sodann durch Klammern aus Babbitmetall derart verbunden, dass sie sich nicht mehr von einander entfernen können. Der Apparatwagen führt bis in die Nähe des Schienenstosses; die Schweissungsmaschine wird mittels des Krahnes herabgelassen und an Ort und Stelle gebracht. Zwei Stücke aus Stahl von derselben Beschaffenheit wie jener der Schienen werden aussen und innen an dem unteren Theil des Schienensteges angelegt, durch die Maschine angespannt und der Einwirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt. Binnen 4 Minuten hat sich eine homogene Masse gebildet. Dieselbe Operation wird am Schienenkopfe wiederholt. Im Mittel genügen 10 Minuten zur Verbindung zweier Schienenenden.

Die Nassau Electric Co. in Brooklyn macht derartige Versuche in viel grösserem Umfange, auf einer Strecke von 50 km. Für elektrische Bahnen bietet die Schweissung der Schienen an den Stössen einen grossen Vortheil durch die Herstellung einer wirklich vollkommenen Rückleitung des Stromes; bei der gegenwärtigen Stossanordnung sind beträchtliche Verluste an elektrischer Energie unvermeidlich. — Mit Abbild. (Génie civil 1895, XXVI, S. 185 u. 186.)

Nach „The Railway World“ (September 1894) mit sehr guten Illustrationen in den Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 81—88.



Transportable Imprägnir-Anstalt für hölzerne Querschwellen, angewandt auf den Linien der Southern-Pacific-Company. Ausführliche Beschreibung des Imprägnirzuges und des bei der Imprägnirung beobachteten Vorganges. Mittheilung über die Erfahrungen mit imprägnirten und nichtimprägnirten Schwellen. — Mit Abbild. (Railroad Gazette 1895, S. 80 u. 89.)

The Electric Railway Conduit of the Metropolitan Railroad, Washington. Beschreibung des Oberbaues der elektrischen Bahn mit unterirdischer Stromzuleitung. Der Schlitz für den Stromabnehmer wird durch 2 Z-Eisen gesäumt; als Stromleiter dienen 2 hochkantig gestellte T-Eisen von 10 cm Basisbreite, die in Abständen von 4,12 m isolirt unterstützt sind; die beiden T-Eisen sind in 15 cm Abstand von einander angeordnet, so dass sie beide etwas seitwärts unter dem Schlitze liegen. An jeder Isolirung sind Einsteigöffnungen vorgesehen. Der Stromabnehmer schleift an den breiten senkrechten Flanschen der T-Eisen. Der Kanal wird gut entwässert. (The Street Railway Journal 1895, No. 1, S. 45.)

McDonald's Schraubensicherung für Laschenbolzen besteht aus einer Platte von 2—3 mm Stärke, welche über den Bolzen geschoben wird und an dem weiter entfernten Ende scharnierförmig gestaltet ist. In dieses Scharnier greift eine Klammer ein, die gegen den Schraubenkopf umgelegt wird, sobald die Schraube fest angezogen wird. Die ganze Vorrichtung wirkt in ähnlicher Weise, wie der Winkel einer Taschenmesser-Klinge. — Mit Abbild. (Railroad Gazette 1895, S. 69.)

Eine Maschine zum Richten und Ausjäten der Bankette ist von dem Chefingenieur der Inter-Colonialen Eisenbahn von Canada, P. S. Archibald construirt worden. Sie hat die Form eines Schneepfluges mit beiderseitigen, bewegbaren Flügeln, die von 3 bis 9,5 Fuss ausserhalb der Schienen und auf eine Tiefe von 2 Fuss unter Schienenhöhe wirksam gemacht werden können. Die tägliche Leistungsfähigkeit betrug 20 Meilen. Zur Bedienung genügen 4 Mann. — Mit Abbild. (Railroad Gazette 1894, S. 20.)

Die Verwendung von Hilf'schen Schienen auf Querschwellen führt wesentliche Ersparnisse herbei. Für Nebenbahnen genügen bei 9 m Schienenlänge 11 Schwellen, doch erscheint die Verwendung von 12 Schwellen aus Sicherheitsrücksichten geboten.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1894, S. 925 u. 926.)

Ueber die Bestimmung des Bettungsdruckes für 1 cm² durch den Wagen einer elektrischen Bahn giebt Goering auf Grund der Formeln Dr. Zimmermann's eine sehr übersichtliche und fassliche Darstellung. — Mit Abbild. (Deutsche Bauzeitg. 1895, S. 60.)

IV. Fahrbetriebsmittel.

Die mechanische Zugsförderung auf Strassenbahnen. Von Ingenieur de Marchéna. Es werden zwei Hauptgattungen dieser Zugsförderung unterschieden: jene mit Centralstation, und jene, bei welcher das Betriebsmaterial die Triebkraft mit sich führt. Zu ersterer gehören die Seilbahnen, die elektrischen Bahnen mit Stromleitung; zu letzterer die elektrischen Bahnen mit Accumulatorenbetrieb, die Bahnen mit Pressluft- und Dampfmotoren. Ausführliche Besprechung der einzelnen Betriebsarten unter Anführung vieler Betriebsergebnisse. — Mit Abbild.

(Annales industrielles 1894, II. S. 293, 324 u. 357.)

Ueber die bei den Strassen- und Kleinbahnen verwendeten verschiedenen mechanischen Motoren und Betriebs-Systeme. Von E. A. Ziffer. Nähere Besprechung erfahren die Kabelbahnen, die Dampftramways System Serpollet und die feuerlosen Motoren.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 147—160.)

Locomotiven der Atlas-Werke in Glasgow. Abbildung und kurze Beschreibung von 11 Locomotiven, welche seit 1859—1894 geliefert wurden und constructiv oder historisch bemerkenswert erscheinen. Grösseres Interesse verdienen die erst jüngst vollendeten Locomotiven für die Himalaya-Bahn und für die Gaswerke in Glasgow, beide mit 2 Fuss (engl.) Spurweite und zwei gekuppelten Achsen.

(Engineer 1895, S. 95.)

Pfeil's Geschwindigkeitsmesser für Locomotiven. Die Fahrgeschwindigkeit wird durch die Höhenlage eines in einem lothrechten Rohre verschiebbaren Ventilkolbens gemessen. Eine Pumpe, welche durch entsprechende mechanische Verbindung im Verhältnisse der Umdrehungsgeschwindigkeit einer Locomotiv-Treibachse in Thätigkeit gesetzt wird, pumpt Flüssigkeit unter den Ventilkolben, welcher nach Massgabe seines Aufsteigens die Oeffnung eines im Rohre angebrachten Schlitzes freilegt und die Flüssigkeit wieder zur Pumpe zurückkehren lässt. Jeder in der Zeiteinheit geförderten Flüssigkeit entspricht nun eine freie Oeffnung des Schlitzes und damit eine bestimmte Höhenlage des Kolbens. Letzterer ist



mit einem Schreib- und Zeigerwerke in Verbindung gebracht; ersteres verzeichnet die Schaulinie auf einem Papierstreifen, den ein Uhrwerk mit einer Geschwindigkeit von 4 mm/Min. fortbewegt; letzteres ermöglicht dem Locomotivführer die Orientirung über die Fahrgeschwindigkeit. Als Pumpflüssigkeit dient gewöhnliches Glycerin. Ohne Schreibwerk ist der Geschwindigkeitsmesser 5% billiger und genügt für Localbahnen vollkommen. Pfeil's Apparate sind bei vier Betriebsdirectionen der k. k. österr. Staatsbahnen und bei den kgl. ungarischen Staatsbahnen in Anwendung und bewähren sich gut. — Mit Abbild.
(Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1895, S. 10—14.)

Der Dampferzeuger System Serpollet und dessen Anwendung beim Betriebe von Strassenbahnen. Ausführliche Beschreibung nebst Mittheilung der günstigen Betriebsergebnisse, die auf den Linien Courbevoie-Étoile und Place de la République-Poutin, sowie auf der nach St. Étienne führenden Linie der Compagnie des chemins de fer à voie étroite erzielt wurden. — Mit Abbild.
(Zeitschr. für Kleinbahnen 1895, S. 14—18.)

Der Dampfwagen System Rowan. Ausführliche Beschreibung seiner Bauart und Betriebsweise. — Mit Abbild. (Annales industrielles 1894, II, S. 234—239.)

Die Verwendung der Gasmotoren für Strassenbahnen. Beschreibung der Systeme von Daimler, Lührig und Connelly unter Angabe ihrer bisherigen Verwendung, der Betriebsergebnisse und der einschlägigen Literatur. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 20—24.)

Der umgestaltbare Güterwagen System Campbell-House kann als Kohlen-, Güter- oder Viehtransportwagen Verwendung finden. Die Umgestaltung aus einer Form in die andere lässt sich durch zwei Arbeiter in wenigen Minuten bewirken. Der Wagen ist nahezu 12,70 m lang und ruht auf zwei vierräderigen Drehgestellen. — Mit Abbild. (Railroad Gazette 1895, S. 84.)

Zweiachsiger Personenwagen mit Accumulatorenbetrieb der Firma van der Zypen und Charlier in Deutz-Cöln. Spurweite 1 m, Radstand 2 m, Wagenlänge 6,2 m. Die Accumulatoren sind unter den Bänken untergebracht und werden durch Oeffnungen in den Seitenwänden auf kleinen Rollen von aussen in den Wagen geschoben. Gewicht im dienstbereiten Zustande 6 t.

Sommerwagen für die elektrische Bahn in Gera, von derselben Firma erbaut, mit 18 coupéartig angeordneten Sitzen, aber mit Mittelgang. Spurweite 1 m, Radstand 1,4 m, Wagenlänge 5,5 m, Gewicht 2,25 t. — Mit Abbild. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 4 u. 5.)

Schutzvorrichtungen an Strassenbahnwagen. Mit Abbild.
(Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 27 u. 28.)

Neue Wagentype für Stadt-, Local- und Gebirgsbahnen. Die Nesselsdorfer Wagenbaufabriks-Gesellschaft hat einen zweiachsigen Intercommunicationswagen gebaut, der folgende Bedingungen erfüllt:

1. Ruhiger, weicher, sicherer Gang auch bei grossen Fahrgeschwindigkeiten,
2. geringes Eigengewicht,
3. bequeme Sitzeintheilung,
4. kräftige, schnellwirkende Bremsvorrichtungen.

Der Wagen hat ohne Bremse ein Gewicht von 6800, mit Bremse ein solches von 7300 kg; er fasst 60 Personen, von denen 40 sitzen können. Zwischenwände sind nicht vorhanden. Das ellyptisch gewölbte Dach ist mit wasserdichtem Segelleinen gedeckt; die Aussenlangwände sind als Brückenträger construirt, so dass die Langträger entfallen können Die Beheizung erfolgt mit Dampf. Die Stirnthüren sind nach System Belcsak angeordnet; sie öffnen sich nur nach jener Richtung, in der sich der Fahrgast bewegt. Die Zug- und Stossvorrichtung ist nach System Hugo Fischer v. Röslerstamm construirt. Die Achslager sowie Gehäuse wurden aus Aluminium hergestellt. Die vom technischen Unterausschuss des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen und der Directoren-Conferenz der österr.-ungar. Eisenbahnen vorgenommenen Versuche bestanden in Festigkeitsproben, Rangirproben und Fahrproben. Die Ergebnisse waren sehr zufriedenstellende. — Mit vielen Abbildungen.
(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1894, S. 763—781.)

Die neuen für die Hochbahn in Chicago erbauten Wagen mit elektrischen Motoren wiegen rund 1815 kg und sind inclusive der Plattformen 14,3 m lang. An jedem Ende befindet sich ein Raum für den Zugführer. Die Sitze sind entlang der Seitenwände angebracht. Die elektrischen Glühlichtlampen sind über den Sitzen derart angebracht, dass letztere möglichst direct von den Strahlen getroffen werden. Der Wagen fasst 40 Reisende und ruht auf zwei vierräderigen Drehgestellen; er ist mit Luftdruckbremsen ausgestattet. — Mit Abbild. (Railroad Gazette 1895, S. 64 u. 65.)



Die neuen Wagen der Paris-Orléans-Eisenbahngesellschaft weisen einzelne interessante Verbesserungen auf. Die Wagen 2. und 3. Classe mit sechs und sieben Abtheilungen fassen 60 bezw. 70 Personen und wiegen nur 11,3 bezw. 11,6 t; die gemischten Wagen 1. und 2. Classe mit sechs Abtheilungen wiegen 12,7 t, so dass pro Platz 226 kg Gewicht entfallen; die Intercommunicationswagen 1. Classe haben 42 Plätze mit seitlichem Gang und wiegen 14,7 t. — Mit vielen Abbild.

(Revue générale des chemins de fer 1895, I, S. 3—17.)

Eisenbahnwagen erster, zweiter und dritter Classe, für die schottländischen Eisenbahnen construirt. Er bildet eine Art Combination des schweizerischen Systems mit dem bayerischen System. An den beiden Enden besitzt er je ein Abtheil mit Seitenthüren und mit Verbindungsthüre zu dem mittleren Wagenraume; in diesem befindet sich ein Mittelgang mit Zutritt von der Langseite des Wagens, der auch zwei Waschräume und Aborte enthält. Der 15,27 m lange Wagen ruht auf zwei vierräderigen Drehgestellen. Das Gewicht beträgt 22 t. Die Fenster sind 1,37 m breit und nicht untertheilt. — Mit Abbild.

(Génie civil 1894, XXVI, S. 54 u. 55.)

Ein neuer Eisenbahnwagen für Leichentransporte, System R. Feldbacher. Der Wagen zeichnet sich durch gute Anordnung der einzelnen Theile und durch ein geschmackvolles Aeussere aus. — Mit Abbild. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1894, S. 426 u. 427.)

Ueber eine neuartige Dampfheizung für Personenwagen. Die französische Ostbahn verwendet zur Heizung ein Gemisch von Dampf und gepresster Luft. Die Einrichtung hat sich in einem dreijährigen Betriebe gut bewährt; die Betriebskosten sind beträchtlich niedriger, als jene bei Anwendung von Wärmflaschen. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1894, S. 289—292.)

V. Bahnhofsanlagen.

Stationsgebäude auf hohem, frisch aufgeschüttetem Damme. In einem bestimmten, näher besprochenen Falle wurde das Gebäude aus Holzfachwerk mit Bretterbekleidung und Sägespähnefüllung hergestellt und auf einen in eine Kiesbettung eingelegten Schwellenrost aufgesetzt. Sobald eine Senkung des Dammes eintrat, wurde eine Nachstopfung der Bettung vorgenommen. Der Vorgang hat sich sehr gut bewährt. — Mit Abbild. (Centralbl. d. Bauverwaltg. 1895, S. 26 u. 27.)

Ueber die Anlage und die Einrichtungen nordamerikanischer Bahnhöfe. Von Ernst Reiter. — Mit Abbild. (Oesterr. Eisenb.-Ztg. 1895, S. 3 u. 14.)

VI. Eisenbahn-Betrieb.

Die Berechnung der Betriebsauslagen der virtuellen und der tarifarischen Längen von Adhäsions-Eisenbahnen. Von Ingenieur Büchelen. Die Abhandlung bezweckt zu beweisen, dass wir vermittelst Formeln die Betriebsauslagen von Eisenbahnen rasch, leicht und mindestens so sicher berechnen können als vermittelst der Betriebscoëfficienten oder einer detaillirten Ausgabenrechnung, und dass uns diese Formeln in vielen Fällen Aufschluss geben, welche der in Betracht kommenden Varianten die volkswirthschaftlich richtigere wäre. In dieser Hinsicht ist Heyne's Formel an erster Stelle zu erwähnen; sie lautet:

$$M = a + (b + c\alpha)\,x.$$

Hierin bedeuten:

M die Betriebsauslagen pro km und Jahr in Gulden;

a jenen Betrag, der unabhängig von dem Verkehre x unter jeder Bedingung ausgegeben werden muss;

b jenen Betrag, der erforderlich ist, um 1 Person oder 1 Tonne Fracht 1 km weit auf horizontaler Bahn zu befördern und die Manipulation der Güter zu besorgen;

c jenen Betrag, den die Hebung von 1 Person oder 1 Tonne Fracht auf 1 m Höhe bedingt;

α die Anzahl m, um welche die Lasten durchschnittlich pro km gehoben werden müssen, d. i. $\alpha = \frac{h + h_1}{2l}$ (h = die Summe der Steigungen, h_1 = Summe der Gefälle und l Länge der Bahn in km);

x die Anzahl der pro km und pro Jahr beförderten Personen und Tonnen Güter.

Auf Grund zahlreicher, jedoch nur bei Hauptbahnen durchgeführter Ermittelungen setzt Heyne folgende Werthe ein:

$$M = 1042 + (0{,}006 + 0{,}0012\,.\,\alpha)\,x.$$

Eine Schwäche der Formel liegt in der Ermittelung von α; die Bedenken schwinden aber, sobald es sich den Vergleich verschiedener Linien handelt, da die hierbei begangenen Fehler sich mehr oder minder ausgleichen.

Büchelen widerlegt die gegen Heyne's Formeln ausgesprochenen Bedenken in entschiedener Weise und zeigt an der vergleichenden Betriebskostenberechnung der vom Draugebiete nach Triest führenden und projectirten Bahnlinien, welche Dienste uns die Formel Heyne's leisten kann und wie dieselbe zweckmässig zu handhaben ist.

In Fällen, wo nur die aus den Steigungsverhältnissen der Bahnlinie sich ergebenden und die Betriebsauslagen beeinflussenden Betriebserschwernisse ersichtlich gemacht und mit einander verglichen werden sollen, sind dem Vergleiche die virtuellen Längen zu Grunde zu legen. Als Formel zur Berechnung derselben wird empfohlen:

$$V = l + 100\,(h + h^1);$$

die Betriebsauslagen verhalten sich bei gleich grossem Verkehre annähernd zu einander, wie deren nach dieser Formel ermittelten virtuellen Längen. Zweck der „Tariflänge" ist, in Fällen, wo zufolge der grösseren Steigungen α die kilometrischen Betriebsauslagen M grösser sind als die kilometrischen Einnahmen $E = e.x$ durch Anwendung einer grösseren Länge die Einnahmen derart zu steigern, dass sie gleich M werden. Büchelen entwickelt die pro Betriebskilometer sich ergebende Tariflänge zu

$$t = \frac{a}{ex} + \frac{b}{e} + \frac{b}{e} \cdot \frac{\alpha}{5}$$

oder

$$t = \frac{a}{ex} + \frac{b}{e} \cdot v;$$

er verwirft aber überhaupt die Anwendung dieser Tarifirungsmethode, da sie nur auf grösseren Steigungen, nicht aber auch auf den ausserordentlichen Bauerschwernissen beruht, welche oft viel höhere Zinsenerfordernisse pro Jahr zur Folge haben.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 1—20.)

Der gemeinwirthschaftliche Nutzen der Eisenbahnen. Launhardt führt die Berechnung auf einer neuen, möglichst einfachen und sicheren Grundlage durch, wobei er annimmt, dass das ganze Bahnnetz im Besitze des Staates sei. Er gelangt hierbei zu dem Ergebnisse, dass durch die Herabsetzung des Fahrpreises auf die Höhe der Betriebskosten der höchste, durch die Eisenbahnen erreichbare, gemeinwirthschaftliche Nutzen gewonnen würde. Derselbe fliesst in seiner Gänze den Verkehrsbetheiligten zu. Launhardt macht die Ermittelung des gemeinwirthschaftlichen Nutzens von der unbekannten Form der Kurve der Verkehrsdichtigkeit unabhängig und gelangt zu dem Ergebnisse, dass dieser Nutzen gleich ist dem arithmetischen Mittel aus dem jetzt auf den Eisenbahnen an der geleisteten Einheit (Tonnenkilometer — Personenkilometer) erreichten Beiriebsüberschuss und dem Unterschiede zwischen den Betriebskosten auf Eisenbahnen und Landstrassen, multiciplirt mit der von den Eisenbahnen geleisteten Verkehrsmenge. Die Betriebskosten auf den Eisenbahnen sind hierbei natürlich nur mit dem veränderlichen Theile in Rechnung zu stellen. Hiernach ermittelt sich der jährliche gemeinwirthschaftliche Reingewinn der deutschen Eisenbahnen zu 2 Milliarden Mark.

Was die Bauwürdigkeit einer Eisenbahn vom gemeinwirthschaftlichen Standpunkte anbelangt, so stellt Launhardt die Formel auf:

$$\mu \,.\, E = (A\,i + k)\,l$$

worin bedeuten:

E die neu in den Eisenbahnverkehr zu ziehende Bevölkerung,
A die kilometrischen Anlagekosten,
i den Zins- und Tilgungsfuss,
k die festen Betriebskosten pro km,
l die Länge der Bahn in km.
μ den gemeinwirthschaftlichen Rohgewinn der Eisenbahnen pro Kopf der Eisenbahnbevölkerung: er wird von Launhardt für Deutschland zu 100 M. berechnet.

Im Hinblicke auf den privatwirthschaftlichen Nutzen ist $\mu = 22$ M. zu setzen. Die Erweiterung des bestehenden Bahnnetzes hängt im Allgemeinen wesentlich von der Erwägung ab, wie gross die Opfer sind, die von der Gemeinwirthschaft für die Gemeinwirthschaft gebracht werden können. — Mit Abbild.

(Centralbl. d. Bauverwaltg. 1895, S, 252—255.)



XV.

Die neuesten Locomotiv- und Wagen-Typen für schmalspurige Eisenbahnen.

Von **F. Zezula,** Oberingenieur der k. und k. Bosnabahn.

Mit 15 Abbildungen im Texte.

Die Fürsorge, welche von den gesetzgebenden Körpern der meisten Länder in der letzten Zeit der Entwicklung des Localbahnwesens zugewendet wird, erstreckt sich auch auf die Förderung der schmalen Spurweite, welche im Gegensatze zu der früheren stiefmütterlichen Behandlung sich nunmehr eines anerkennenswerthen Wohlwollens erfreut. Doch muss gleich hervorgehoben werden, dass die Schmalspur trotz allem noch immer nicht jene Würdigung gefunden hat, wie sie es ihrem Wesen nach verdienen würde. So zum Beispiel verweisen die „Grundzüge der Vorschriften für den Verkehrsdienst auf Haupt-, Nebeneisenbahnen und Localbahnen Oesterreich-Ungarns“, welche allerdings erst im Entwurfe vorliegen, die Schmalspur in die letzte Kategorie der Eisenbahnen und bestimmen für dieselbe als Maximum eine Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde. Der diesbezügliche Passus lautet wörtlich:

> „Als Nebeneisenbahnen (Spurweite 1.435 m) sind jene Bahnen zu betrachten, welche zwar in ihrem Oberbaue mit den Haupteisenbahnen im wesentlichen übereinstimmen und auf welche sowohl Wagen als auch Locomotiven der Haupteisenbahnen übergehen können, bei welchen aber die Fahrgeschwindigkeit von 40 km in der Stunde an keinem Punkte der Bahn überschritten werden darf und für welche hinsichtlich der Betriebsführung erleichternde Bestimmungen platzgreifen dürfen.
>
> Als Localbahnen sind jene Bahnen von 1.435 m oder kleinerer Spurweite zu betrachten, welche vorwiegend dem Localverkehre zu dienen haben, mittelst Dampfkraft betrieben werden, bei welchen ferner der grösste Raddruck in der Regel nicht mehr als 5000 kg beträgt und die Fahrgeschwindigkeit von 30 km in der Stunde an keinem Punkte der Bahn überschritten werden darf, und für welche hinsichtlich der Betriebführung erleichternde Bestimmungen platzgreifen dürfen.“

Es ist zu befürchten, dass mit einer solchen Classification der beabsichtigte Zweck, die interessirten Kreise für die schmale Spurweite zu gewinnen, trotz der nachdrücklichsten Unterstützung seitens der Behörden nicht erreicht werden wird; es dürfte vielmehr den leider noch immer zahlreichen Gegnern der schmalen Spurweite, so lange dieselbe ohne Vorbehalt und ohne Rücksicht auf die Anlage und Betriebführung unter die Tertiärbahnen rangirt wird, nicht schwer fallen, gegen eine auf so niedriger Stufe stehende Eisenbahn Stimmung zu machen.

Wer die Verhältnisse Bosniens und der Hercegovina kennt, wird wohl zugeben müssen, dass die dortigen Schmalspurbahnen trotz ihrer nur 76 cm breiten Spur für diese Länder nicht Local-, sondern Hauptbahnen im vollsten Sinne des Wortes bedeuten; an dieser Thatsache ändert auch der Umstand nichts, dass die Fahrbetriebsmittel der Hauptbahnen auf die schmalspurigen Linien nicht übergehen können, nachdem die Vorurtheile gegen die Umladung, was die pecuniäre Seite betrifft, schon längst entkräftet sind. Auch Güter, welche eine Umladung nicht vertragen, bilden in dieser Hinsicht kein Hinderniss; ist doch die Ueberführung von Normalwagen, deren Inhalt ein Umladen absolut nicht gestattet, auf Rollschemeln längst bekannt. Erst vor kurzem hat die k. und k. Bosnabahn einen solchen Wagen, auf Langbein'sche Rollschemeln überstellt, in ihrer 83,1 km langen Strecke Brod-Doboj mit gewöhnlichen Güterzügen probeweise geführt und befördert gegenwärtig zahlreiche derartige Wagen auf ihrer Broder Schleppbahn — bis zu drei Stück auf einmal —, während die königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen in den gemischten Zügen ihrer schmalspurigen Linien zwei Normalwagen einrangiren. Auch die Eichstädter Schmalspurbahn, sowie die Strassburger Strassenbahnen practiciren eine regelmässige Ueberführung der Normalwagen auf Rollschemeln.

Ganz neu dürfte die Beförderung eines vierachsigen Normalwagens von 20 t Tragfähigkeit sein, welcher auf der k. und k. Bosnabahn auf Langbein'sche Rollschemel (unter jede Achse ein Paar) überstellt wurde und die zahlreichen Weichencurven von 49 und 65 m leicht und sicher passirte.

Auch darf nicht übersehen werden, dass die schmalspurigen Eisenbahnen Güter von denselben Dimensionen transportiren können wie die Normalbahnen, sobald nur für ein ausreichendes Lichtraum-Profil vorgesorgt ist; so übernimmt die k. und k. Bosnabahn bis zu 19,00 m lange, die vorgeschriebene Ladebreite nicht überschreitende Gegenstände analog den Normalbahnen ohne jeden Vorbehalt zur Beförderung, und wird nur die Annahme aller über diese Ausmaasse hinausgehenden Güter von einer fallweisen Entscheidung abhängig gemacht.

Da weiters die Schmalspurbahnen auch in Bezug auf Intensität des Verkehrs, Fahrgeschwindigkeit und Leistungsfähigkeit den normalspurigen Nebenbahnen zu mindesten gleichkommen, so ist das Verlangen nach einer Gleichstellung der ersteren mit den normalspurigen Nebenbahnen, resp. einer Untertheilung der schmalen Spurweite analog der Normalspur ein vollkommen berechtigtes.

Einen ziffermässigen Nachweis für die Gleichwertigkeit der verschiedenen Spurweiten zu erbringen ist leicht. Die Verkehrsdichte vieler schmalspuriger Linien kann sich getrost mit jener der Vollbahnen messen, wie ein Vergleich aus den Jahren 1892/94 zeigt. So betrug der specifische Verkehr:

auf der schmalspurigen Linie	Kristiania-Drammen	(1892)	387888	Personen und	90472 t Güter,
„ „ „ „	Drammen-Randsfjord	(1892)	60773	„ „	88654 t „ ,
„ „ „	Birsigthalbahn	(1893)	291003	„ „	
„ „ „	Eisenbahn Ravensburg-Weingarten	(1892)	194561	„ „	
„ „ „	Eisenbahn Doberan-Heiligendamm	(1892)	182721	„ „	
„ „ „	k. und k. Bosnabahn schliesslich	(1894)	95075	„ „	113723 t Güter,
„ „ „	bosn. herc. Staatsbahn Doboj-Simin Han	(1893)	37319	„ „	68669 t „ .



Dagegen betrug der kilometrische Verkehr der normalspurigen Hauptbahnen (1892):

auf den norwegischen Staats-Eisenbahnen	103303 Personen und	100223 t Güter,
„ „ österr. ungar. Bahnen	180198 „ „	376237 t „ ,
„ „ deutschen Bahnen	282704 „ „	550571 t „ .

Die im Jahre 1894 erfolgte Umwandlung der Rappoltsweiler Strassenbahn (eröffnet 1879 mit einer Spurweite von 1,00 m) in eine normalspurige Bahn hat mehrfach Zweifel über die Leistungsfähigkeit der schmalen Spurweite in Bezug auf den Güterverkehr wachgerufen; die oben citirten Daten beweisen wohl zur Genüge die Grundlosigkeit derartiger Bedenken.

Auch was Fahrgeschwindigkeit anbelangt, steht die schmale Spurweite den vollspurigen Nebenbahnen nicht nach, von welchen in dem oben angeführten Entwurfe eine Geschwindigkeit bis zu 40 km in der Stunde gefordert wird. Für die k. und k. Bosnabahn, deren Personenzüge mit 35 km Geschwindigkeit verkehren, ist gesetzlich eine solche von 40 km erlaubt und steht einer solchen auch thatsächlich nichts im Wege, während die norwegischen Schmalspurbahnen und die Scalettabahn (Landquart-Davos) ihre Züge mit 40 km, die Brünigbahn mit 45 km in der Stunde verkehren lassen.

Die Betriebssicherheit selbst ist auf schmalspurigen Eisenbahnen nicht geringer als auf Normalbahnen, weil der Betrieb auf beiden Bahngattungen im Principe nach denselben Grundsätzen geregelt wird, und alle Sicherungs-Maassregeln der Normalbahnen ohne Anstand auch auf der Schmalspur Anwendung finden können; hat ja doch die k. und k. Bosnabahn zur Sicherung des Zugsverkehrs die centrale Weichenstell- und Sicherungs-Anlage in zwei ihrer wichtigsten Stationen (Brod und Doboj) durchgeführt, ohne dass der verhältnismässig schwache Oberbau in dieser Richtung ein Hinderniss gebildet hätte.

Auch steht die Möglichkeit einer gleichzeitigen Anwendung von Zugs- und Nachschiebe-Locomotiven selbst auf noch so scharf gekrümmten schmalspurigen Linien ausser Frage. Auf der Bosnabahn wurde Zügen von 104 Achsen und 307 m Länge in Strecken mit 60 m Radius nachgeschoben und wurde dabei constatirt, dass die centrale Zug- und Stossvorrichtung einem Nachschieben der Züge nicht nur kein Hinderniss entgegenstellt, sondern dasselbe sogar begünstigt.

Weiters entspricht die Zugkraft der neuesten schmalspurigen Locomotiven, sowie der Fassungsraum und die Tragfähigkeit der Personen- und Güterwagen dem Fahrparke der Normalbahnen vollkommen und verlohnt es sich, zum Beweise dessen einige der neuesten Constructionen, welche den gegenwärtigen Entwicklungsgrad der schmalen Spurweite in würdiger Weise repräsentiren, eingehend zu besprechen.

A. Locomotiven.

Von Locomotiven seien genannt:

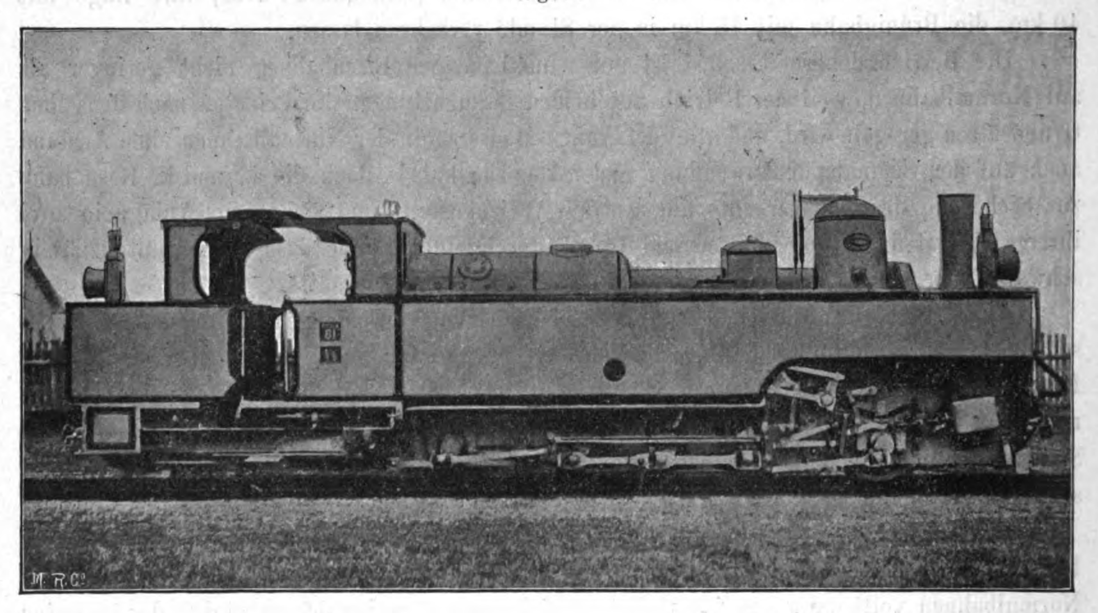
Klose's fünffach gekuppelte Güterzugs-Locomotive.

Für die bosn. herc. Staatsbahnen (Spurweite 76 cm.) hat der königl. Oberbaurath in Stuttgart, Herr Ingenieur A. Klose, eine fünffach gekuppelte Güterzugs-Locomotive construirt, welche eine Zugkraft von 6400 kg besitzt und Radien von 125 m anstandslos passirt. Die erste und fünfte Achse sind radial verstellbar, die drei mittleren Achsen fest gelagert; das mittlere Räderpaar der letzteren hat keinen Spurkranz, während die Spurkränze der angrenzenden zwei starren Achsen schwächer gedreht sind. Die Tenderachse ruht wie bei der dreifach gekuppelten Radial-Locomotive in einem deichselartigen Gestelle

Dieser Fünfkuppler befördert, wie die auf den vorgenannten Bahnen durchgeführten Probefahrten erwiesen haben, über 15 ‰ Steigung 384 t, über 35 ‰ noch 150 t mit 12 km Geschwindigkeit in der Stunde.

Herr Oberbaurath Klose hat bekanntlich für die königl. Württembergischen Staatsbahnen ebenfalls eine fünffach gekuppelte Güterzugs-Locomotive (normalspurig) construirt, welche über die Steigung von 10 ‰ 600 t, über 25 ‰ Züge von 300 t Belastung befördert. Der Umstand, dass diese ausergewöhnlich starke Locomotive wenigstens in Europa nur noch von der, von J. A. Maffei in München für die Gotthardbahn gebauten Mallet'schen Compound-Locomotive von 84 t Dienstgewicht übertroffen wird, fordert zu einem Vergleiche der beiden Klose'schen fünffach gekuppelten Locomotiven geradezu heraus; die für die 76 cm, also um fast die Hälfte schmälere Spur construirte Locomotive wird durch einen solchen Vergleich umsoweniger in den Schatten gestellt, wenn erwogen wird, dass die Locomotive der Württembergischen Staatsbahnen mit drei gleich grossen Cylindern versehen ist, welche nach Belieben mit Compoundwirkung arbeiten.

Fig. 5.



		Fünffach gekuppelte Locomotive System Klose. 76 cm Spur	Normalspur.
Hauptabmessungen:			
grösste Länge	mm	12010	11304
„ Breite	„	2210	2700
„ Höhe	„	3560	4084
Gesammt-Radstand	„	8450	} 6000
Radstand der radialstellbaren Kuppelachsen	„	5000	
Gewichts-Verhältnisse:			
Leergewicht	t	37,8	?
Volles Dienstgewicht	„	50,0	68,5
Maximal-Belastung der gekuppelten Achsen	„	42,0	68,5
„ „ „ Laufachsen	„	8,0	—
Minimal- „ „ gekuppelten Achsen	„	36,0	—
„ „ „ Tenderachse	„	5,0	—

Kessel und Feuerung:

Kessel-Durchmesser innen	mm	1020	1600
Höhe des Kesselmittels über Schienen-Oberkante	„	1700	2050
Anzahl der Siederohre	Stück	147	293
Länge der Siederohre zwischen den Rohrwänden	mm	4500	4945
Aeusserer Durchmesser der Siederohre	„	51	45
Innerer „ „ „	„	46	41
Heizfläche der Röhre	m²	106	187,2
„ „ Feuerbüchse	„	6,74	10,38
Totale Heizfläche	„	112,74	197,58
Rostfläche	„	1,70	2,18
Dampfdruck im Kessel	Atm.	14	?

Räder und Triebwerk:

Durchmesser der Kuppelräder	mm	900	1230
„ „ Tenderräder	„	650	—
Cylinder-Durchmesser	„	390	480
Kolbenhub	„	450	612
Steuerung	System	Gooch	?

Ausrüstung:

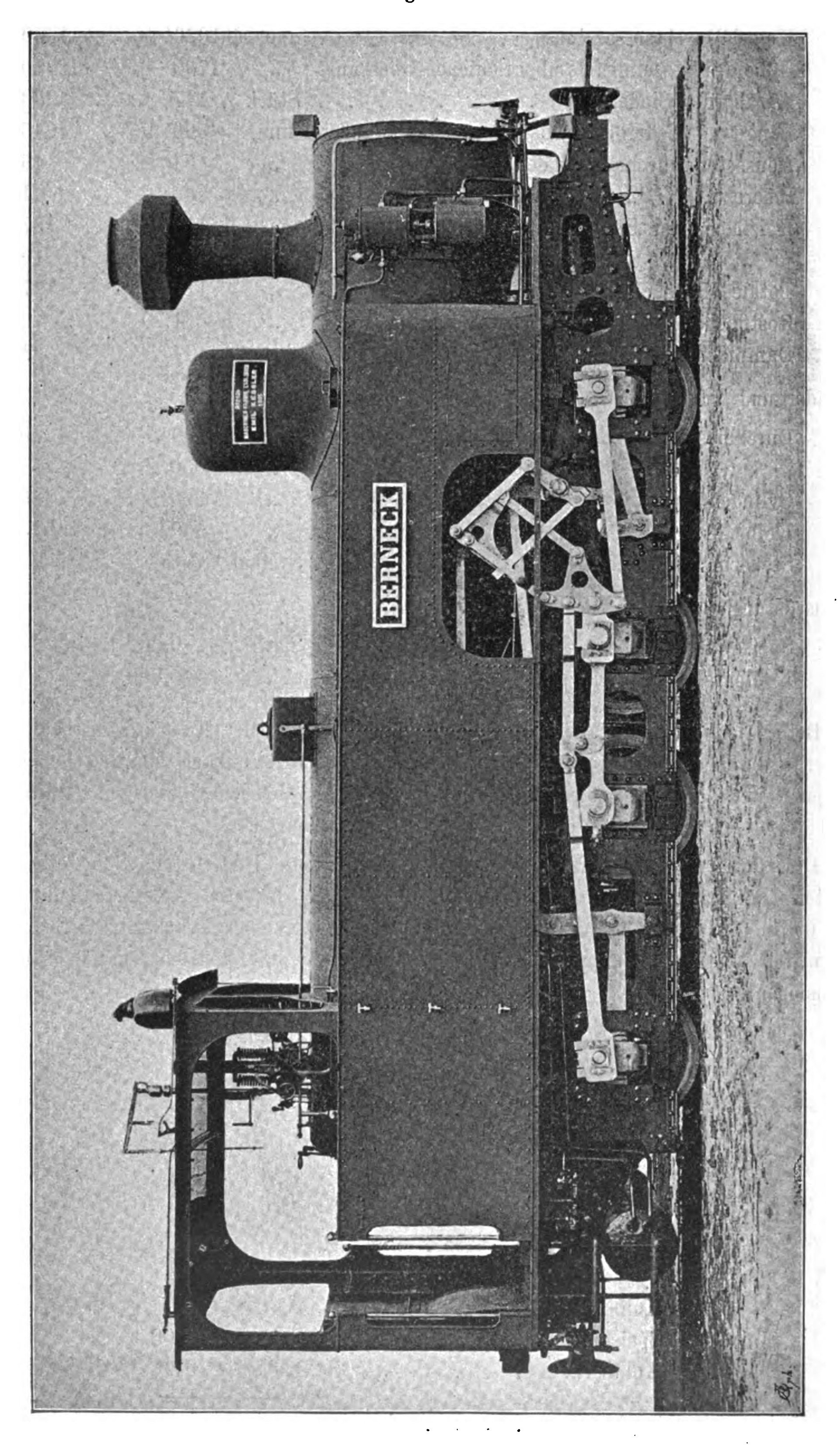
Speisewasser	m³	6,000	?
Kohlenraum	„	4,000	?

Bei dieser Gelegenheit sei auf die günstige Situirung der Kesselmitten beider Locomotiven ganz besonders hingewiesen; die Höhen der Kesselmitten sind zu den Grössen der Spurweiten genau proportional, ein Beweis, dass die schmalspurigen Fahrbetriebsmittel dieselbe Stabilität besitzen wie die der Normalbahnen.

Die von Herrn Oberbaurath Klose für die Linie Nagold-Altensteig (Spurweite 1,00 m, kleinster Radius 80 m, grösste Steigung 40 ‰), sowie für die Bottwarthalbahn (Spurweite 0,75 m, kleinster Radius 50 m) der Königl. Württembergischen Staats-Eisenbahnen construirten vierfach gekuppelten Tender-Locomotiven mit Lenkachsen haben folgende Dimensionen:

		Spurweite 1,00 m	Spurweite 0,75 m
Radstand	mm	4000	4500
Dienstgewicht	t	28,0	27,77
Totale Heizfläche	m²	75,0	65,067
Rostfläche	„	1,70	0,98
Dampfdruck im Kessel	Atm.	12	12
Triebrad-Durchmesser	mm	900	900
Cylinder- „	„	340	340
Kolbenhub	„	500	500
Speisewasser	m³	2,4	3,08
Kohlenraum	„	1,0	1,0
Zugkraft	kg	3850.	

Fig. 6.



Locomotiven mit gekuppelten lenkbaren Achsen und Ausgleichung der Radbelastungen an den Endachsen (Patent Klien-Lindner).*)

Bei diesen Locomotiven sind sämmtliche Achsen in gewöhnlicher Weise durch feste Stangen gekuppelt und in, dem Federspiel folgenden, ausserhalb der Räder angeordneten Achsbüchsen gelagert. Die radial einstellbare und unabhängig von der radialen Einstellung in der Achsrichtung verschiebbare Locomotivachse besteht aus der in gebräuchlicher Weise gelagerten und angetriebenen Kernachse und der die Räder tragenden Hohlachse, welche die in der Mitte mit einem Kugelzapfen versehene Kernachse mit einer zweitheiligen Kugelschale umfasst und hierdurch das antheilige Locomotiv-Gewicht von der Kernachse in der Mitte übertragen erhält.

Der Antrieb der Hohlachse erfolgt durch einen doppelten, in den Kugelzapfen eingepressten Mitnehmerzapfen, welcher die Kugelschalen mit Spielraum durchdringt und an seinen Enden mit Gleitstücken versehen ist, welche in nach aussen verschlossenen und zugleich die Fettkammern bildenden Führungen der Hohlachse mit dem für Drehung und Verschiebung in der Längsrichtung der Achse erforderlichen Spielraum gleiten.

Die Hälften des Kugellagers bilden nach aussen einen abgestuften Cylinder, welcher in der mittleren Höhlung der Hohlachse bezw. in den mit dieser fest verbundenen Ringen geführt ist und bei seiner Verschiebung eine der durch die Führungen in der Hohlachse eingespannten Federn zusammendrücken muss, die dann nach dem Verschwinden der auf Verschiebung wirkenden Kraft die Hohlachse in ihre Mittellage zurückführt.

Diese durch den Spielraum begrenzte Verschiebung der Endachsen ermöglicht ein Befahren strenger Curven und bewirkt dabei die zur Wirkung kommende Feder einen stossfreien Einlauf des Fahrzeuges in die Curve.

Wird, wie es bei dreiachsigen Locomotiven genügt, nur eine der Endachsen in der beschriebenen Weise lenkbar hergestellt, so wird die Hohlachse zur Verhinderung von Schwingungen bei der Fahrt in der Geraden mit einer Rückstell-Vorrichtung ausgerüstet, welche die ausschlagende Achse in ihre Mittelstellung zurückzuführen sucht bezw. ihrer Drehung einen bestimmten Widerstand entgegensetzt. Diese Rückstell-Vorrichtung besteht aus einer kräftigen Feder, welche je nach der Ausschlagrichtung der Achse nach der einen oder anderen Seite durch eine den Wulst der Hohlachse umfassende Bügelstange zusammengepresst wird.

Bei vier- oder fünfachsigen Locomotiven werden die beiden Endachsen mit lenkbaren Hohlachsen ausgestattet. Dieselben laufen dann entweder als freie Lenkachsen und werden mit Rückstell-Vorrichtungen ausgestattet, oder es werden beide Achsen derart mit einander verbunden, dass sie die ihnen zufallende Radialstellungs-Bewegung gleichzeitig ausführen müssen. Zu letzterem Zwecke werden die beiden Bügelstangen durch einen Gegenlenker verbunden.

Um die Locomotiven auch für die Befahrung aussergewöhnlich scharfer Curven verwendbar zu machen, erhalten die Mittelachsen vier- und fünfachsiger Locomotiven, soweit dies angängig, Radreifen mit cylindrischer Lauffläche, oder sie werden ebenfalls als Hohlachsen hergestellt. Diese werden dann von den Kernachsen angetrieben und erhalten nur Seitenverschiebung auf den Kernachsen ohne Rückstellfedern. Da die verschiebbaren Mittelachsen in den Curven energisch den äusseren Schienenstrang anzulaufen suchen, so kann

*) Siehe die gleichnamige Brochüre, Chemnitz, Druck von G. Lamprecht.



die Verschiebbewegung der den Endachsen zunächst liegenden Mittelachsen mit der Drehbewegung der Endachsen durch Lenkgestänge zwangläufig verbunden werden.

Bei allen Ausführungsweisen ist durch Uebertragung des antheiligen Maschinen-Gewichtes durch den Kugelzapfen der Kernachse auf die Mitte der Hohlachse die Gleichheit des Achsdruckes der beiden Räder der Endachsen auf die Schienen in jeder Lage der Achsen gesichert.

Die lenkbare Locomotiv-Treib- und Kuppelachse hat sich bei einer Probe-Ausführung an einer dreifach gekuppelten Locomotive von 75 cm Spurweite der Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen während der Dauer zweier Jahre vollständig bewährt. Die Locomotive zeigte nach zweijähriger Betriebszeit und zurückgelegten 32000 km, wie ich in Chemnitz gelegentlich einer Studienreise selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, nur sehr geringe Abnutzung der Reifen der lenkbar hergestellten Vorderachse; das Kugellager mit der Antriebs-Einrichtung der Hohlachse hatte sich ganz unmerklich abgenutzt, trotzdem dasselbe nur in Zeitabschnitten von 1—2 Monaten eine geringe Menge consistenter Schmiere nach Lösung einer Schmierschraube zugeführt erhielt.

Die Locomotiven mit Hohlachsen lassen sich wie alle anderen mit Verbund-Wirkung construiren.

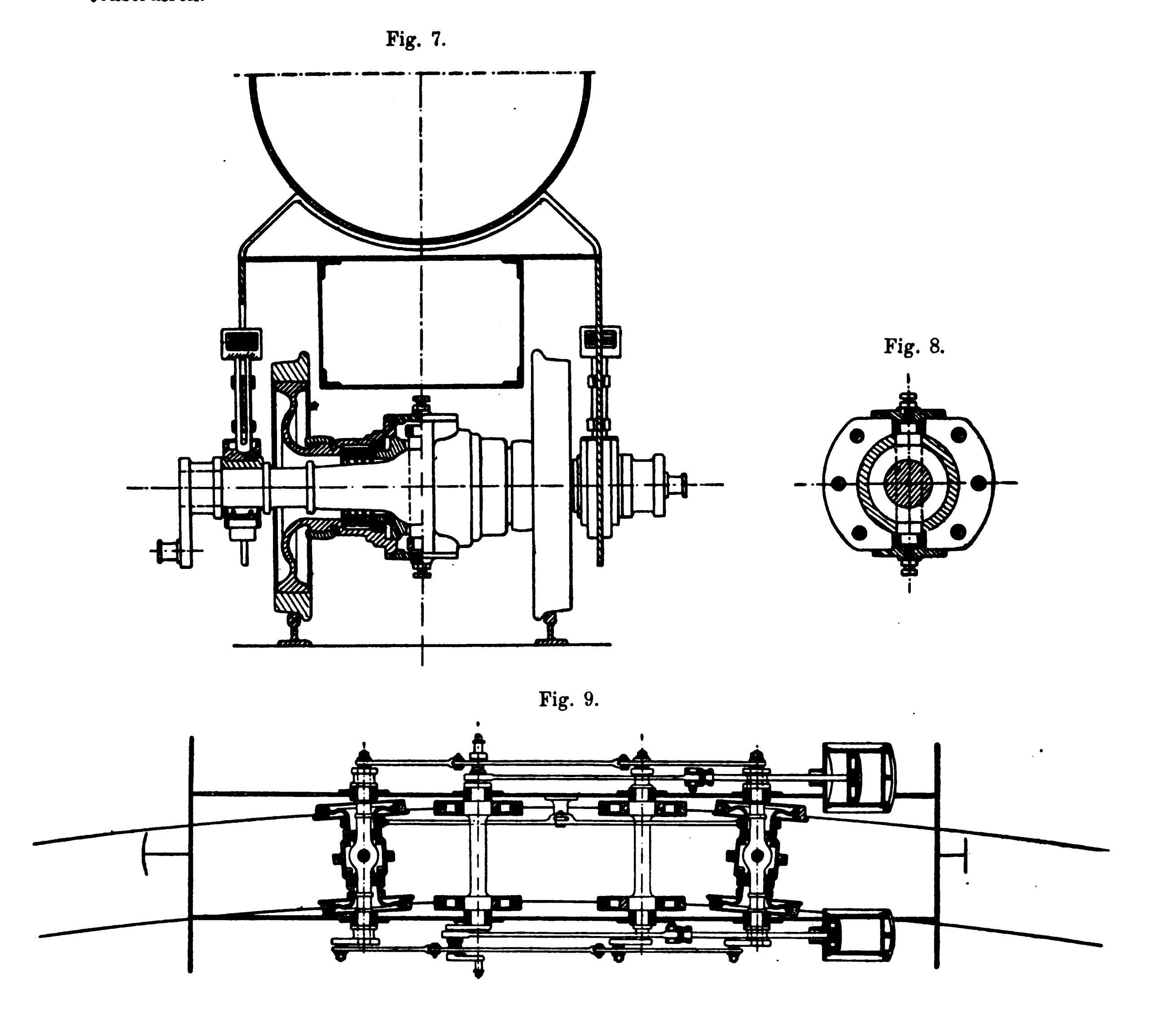


Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Die drei- und vierfach gekuppelten Locomotiven System Oesterreicher.

Die von Herrn Baudirector J. Oesterreicher in Wien für die 76 cm breite Spur construirten drei- und vierfach gekuppelten Locomotiven passiren Radien von 100 m (Weichen-Curven von 60 m).

Ihre Dimensionen sind:

		Dreikuppler.	Vierkuppler.
Grösste Länge incl. Buffer	mm	7150	8000
„ „ ohne „	„	6100	6950
„ Breite	„	2500	2500
„ Höhe	„	3500	3500
Radstand der gekuppelten Achsen	„	1000 + 1200	900 + 900 + 1000
Gesammt-Radstand	„	2200	2800
Leergewicht	t	17,0	22,15
Dienstgewicht, volles	„	22,2	29,6
Aeusserer Durchmesser der Siederohre	mm	44	44
Heizfläche der Rohre	m^2	46,8	70,2
„ „ Feuerbüchse	„	4,2	4,8
Totale Heizfläche	„	51,0	75,0
Rostfläche	„	1,0	1,2
Dampfdruck	Atm.	12	12
Triebrad-Durchmesser	mm	800—900	700
Cylinder- „	„	310	342
Kolbenhub	„	440	400
Wasserraum	m^3	2,600	4,000
Kohlenraum	„	0,700	0,900
Zugkraft im Maximum	kg	4970	6310

Diese Locomotiven befördern auf horizontaler Bahn 225 bezw. 320 t mit 30 km, über 25 ‰ noch 84 bezw. 110 t mit 10 km Geschwindigkeit in der Stunde.

Drehschemel-Locomotive mit vier gekuppelten Achsen,

gebaut von der Locomotiv-Fabrik Hagans in Erfurt.

Diese, unter dem Namen Hagans-Locomotive bekannte Tender-Maschine ruht auf vier Achsen, von denen die zwei ersten im festen Rahmen liegen, an welchem die Cylinder befestigt sind; die zwei rückwärtigen Achsen sind in einem Drehgestelle gelagert und mit dem Triebwerke der beiden festgelagerten Achsen so verbunden, dass die erforderliche Drehung ohne Aenderung des Kolbenhubes und der Kurbelstellungen an den einzelnen Achsen möglich ist.

Der Kolben treibt auf jeder Locomotiv-Seite in sonst üblicher Art durch die Kolbenstange den Kreuzkopf, welcher durch eine kurze Treibstange an das untere Ende eines am Hauptrahmen aufgehängten einarmigen Hebels angeschlossen ist. An das nämliche Hebelsende schliesst eine zweite Treibstange an, welche die Bewegung des Kolbens auf die zweite Treibachse und von da durch die Kuppelstange auf die erste Achse überträgt.

Der vordere Triebhebel ist durch eine Kuppelstange mit dem rückwärtigen, zwischen den beiden Treibachs-Gruppen angebrachten Triebhebel gekuppelt, dessen Drehzapfen am oberen Ende einer Schleife gelagert ist, welche mit dem Drehgestelle durch eine Gegenlenkerstange in Verbindung steht; an das untere Ende des zweiten Triebhebels ist die

Treibstange angeschlossen, welche die Kolbenarbeit auf die dritte Achse und von da durch eine Kuppelstange auf die vierte Achse überträgt. Die andere Locomotiv-Seite hat genau denselben Antrieb, nur sind die Kurbelzapfen wie gewöhnlich unter einem rechten Winkel verstellt.

Lenkt das Drehgestell in der Curve ab, so wird die Schleife durch die Gegenlenkerstange derart verschoben, dass die rückwärtige Treibstange in der Uebertragung der Kolbenarbeit nicht beeinflusst wird und auf das Drehgestell selbst keine schlingernden Bewegungen übertragen werden können.

Die Zapfen für den Antrieb der rückwärtigen Treibachs-Gruppe erhalten keine Kugellager, sondern Lager nach System Hagans, welche die erforderliche Drehung in der Horizontalen ermöglichen; dieselben haben die Form eines aufrechtstehenden, nach zwei Seiten abgeflachten Cylinders.

Das Nachstellen und Hinterlegen der Lagerschalen geschieht wie bei gewöhnlichen Stangenköpfen.

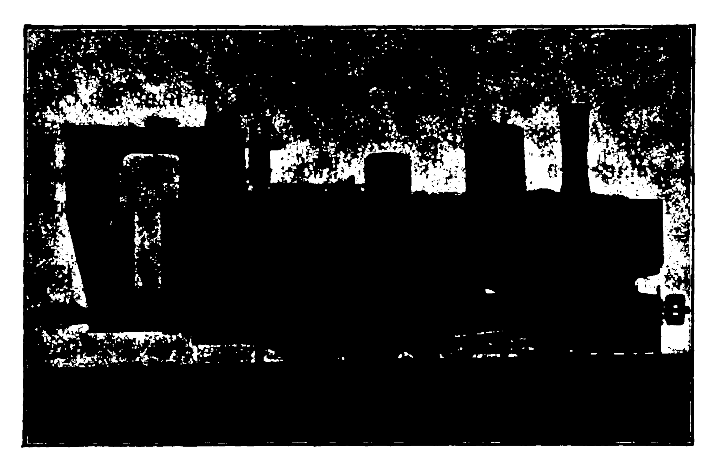
Die Hagans-Locomotive wird sowohl für normal- wie für schmalspurige Bahnen gebaut. Bevor ein Vergleich zwischen diesen, für die verschiedenen Spurweiten construirten Locomotiven gezogen wird, mögen zuerst die Anforderungen präcisirt werden, welche der Construction der schmalspurigen Locomotive zu Grunde lagen:

Auf der 22 km langen Bahn Biber-Gelnhausen von 90 cm Spur mit Steigungen von 25 ‰ und Curven von 40 m Radius waren bisher dreifach gekuppelte, ca. 100 H.P.-Locomotiven im Betriebe. Da der Verkehr bedeutend gestiegen war, musste auf die Beschaffung stärkerer Locomotiven Bedacht genommen werden, wobei jedoch besondere Schwierigkeiten zu bewältigen waren.

Der Raddruck der Locomotive durfte nicht wesentlich vergrössert werden, weil die Schienen (15 kg Gewicht pro laufenden Meter) durch die bereits vorhandenen Locomotiven genügend beansprucht wurden; auch durfte der feste Radstand der Locomotiven der starken Curven wegen nicht vergrössert werden.

Da weiter nur an einem Ende der Bahn gutes Speisewasser für die Locomotiven vorhanden ist, so mussten die Wasserbassins der verlangten Locomotive so gross gemacht werden, dass für eine Fahrt hin und zurück (also für 44 km Fahrt) Speisewasser mitgenommen werden konnte. Die Unterbringung dieses Wasserquantums war aber deshalb schwierig, weil der Kessel möglichst tief gelegt werden musste und seitlich überhängendes Gewicht nach Möglichkeit vermieden werden sollte; auch war nur 2 m Breite für die Locomotive gestattet.

Fig. 10.



Die auf Grund dieser Bedingnisse gelieferte Hagans-Locomotive hat einen Gesammt-Radstand von 3,07 m, während die Entfernung der im Drehgestelle gelagerten Achsen 1,27 m beträgt; der feste Radstand der alten dreiachsigen Locomotive belief sich auf 1,80 m.



Der Raddruck der letzteren wurde annähernd beibehalten, sodass durch die vierte Achse die neue Locomotive um ein Drittel schwerer und stärker gebaut werden konnte.

Der Raum für das Speisewasser beträgt 3500 Liter gegen 2300 Liter der alten Locomotive, sodass hinreichend Speisewasser für 44 km Fahrt vorhanden ist.

Die Locomotive kann einen Zug von 144 t mit 18 km Durchschnitts-Geschwindigkeit befördern, gegen 96 t der alten Locomotive.

Die sonstigen Dimensionen der Hagans-Locomotive sind:

		Schmalspurig.	Normalspurig.
Anzahl der Achsen		4	4
„ „ gekuppelten Achsen		4	4
„ „ radial stellbaren Achsen		2	2
Rad-Durchmesser	mm	750	1200
Radstand des Drehgestelles	„	1270	2000
Totaler Radstand	„	3000	6900
Cylinder-Durchmesser	„	330	430
Kolbenhub	„	360	630
Dampfüberdruck	Atm.	12	10
Totale Heizfläche	m²	52,00	112,34
Rostfläche	„	0,85	1,02
Wasserraum	m³	3,5	6,7
Kohlenvorrath	„	0,7	2,5
Dienstgewicht	t	28,0	56,0
Leergewicht	„	22,0	42,4

Schliesslich sei noch hervorgehoben, dass die Hagans-Locomotive auch als Zahnrad-Locomotive entweder für reine Zahnstangenstrecken oder für combinirte Adhäsions- und Zahnstangenstrecken gebaut wird, ohne dass die Lenkbarkeit der Achsen beeinflusst werden würde; ebenso wird diese Locomotiv-Type nach Wunsch auch als Compound-Locomotive mit zwei oder mehreren Cylindern geliefert.

In der letzten Zeit hat die Locomotiv-Fabrik Hagans ein Project über fünfachsig gekuppelte Gelenk-Locomotiven, und zwar vorläufig für die Normalspur ausgearbeitet; nachdem diese Construction auch auf der Schmalspur Anwendung finden wird, so mag es angezeigt erscheinen, über die Verhältnisse dieser normalspurigen Tender-Locomotive einige Daten zu bringen, um die ausserordentlichen Vortheile derselben hervorzukehren:

Die drei ersten Achsen der Locomotive sind fest, die zwei rückwärtigen wie sonst in einem Drehgestelle gelagert; der gesammte Radstand beträgt 7,280 m, die ganze Länge der Locomotive 11,600 m, das Dienstgewicht volle 69,0 t. Die sonstigen Dimensionen sind:

Directe Heizfläche	8,98	m²
indirecte „	116,04	„
totale „	125,02	„
Cylinder-Durchmesser	550	mm
Kolbenhub	630	„
Wasservorrath	7,5	m³
Kohlen	3,0	„
Dampfdruck	12	Atm.

Compound-Locomotiven.

Die grosse Verbreitung, welche die Compound-Locomotiven binnen wenigen Jahren gefunden haben, basirt auf der bedeutenden Kohlen-Ersparniss, der erhöhten Leistung, sowie der gleichen Sicherheit beim Betriebe und beim Anfahren, wie letztere eine andere einfache Locomotive zu bieten im Stande ist.

Die Kohlen-Ersparniss allein beträgt, wie die Erfahrung speciell bei den Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen lehrt, 20 % gegenüber den gewöhnlichen Locomotiven derselben Construction; die Feuerung erfolgt bei Compound-Locomotiven gleich anstandslos mit Braunkohle wie mit Steinkohle, und sind besondere Maassregeln gegen Funkenflug nicht nothwendig, weil der Rauch bei den Compound-Locomotiven nicht so rapid entweicht.

Die erhöhte Leistung erhellt am besten aus nachstehendem Factum: Auf der Strecke Zwickau-Werdau der Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen beförderte eine zweifach gekuppelte Maschine von 18,8 t Dienstgewicht in Achsen ausgedrückt, im Maximum 5—7 Achsen. Da mit dieser Leistung bei den gesteigerten Verkehrs-Verhältnissen das Auslangen nicht mehr gefunden werden konnte, wurde die Locomotive in eine Verbund-Maschine umgewandelt, ohne dass am Kessel selbst etwas geändert worden wäre; seitdem zieht die Locomotive 7—9 Achsen, auch sind die Kessel-Reparaturen von da an viel seltener geworden. Die Umwandlung der gewöhnlichen Locomotiven in eine solche mit Verbundwirkung kostet 5—7 % des Neuwerthes.

Bezüglich der Sicherheit des Betriebes sei erwähnt, dass die Locomotiven dieser Type sehr ruhig laufen und bei Compound-Locomotiven der Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen noch nie ein Dampfmangel eingetreten ist. Hierbei muss ausdrücklich betont werden, dass diese Bahnen alle ihre Güterzugs-Locomotiven, sowie einen grossen Theil ihrer Personen- und Schnellzugs-Locomotiven als Compound-Maschinen mit zwei Cylindern (rechts Hochdruck, links Niederdruck) eingerichtet haben. Nach den dortseitigen Erfahrungen kommen die Reparaturskosten zweicylindriger Verbund-Locomotiven denen der gewöhnlichen Locomotiven gleich, es sind demnach solche billiger zu erhalten, wie die dreicylindrigen. Bei den Schnellzugs-Locomotiven wird der Verbinder aus dem Hochdruck-Cylinder als Schleifenrohr zunächst in den Kessel zurück und dann erst in den Niederdruck-Cylinder geführt. Diese Einrichtung hat sich sehr gut bewährt, indem der Dampf trocken in den Niederdruck-Cylinder gelangt und eine um 5 % grössere Kohlen-Ersparniss erzielt wird, als wenn der Verbinder in noch so ausgedehnter Weise durch die Rauchkammer hindurchgeführt wird.

Wie alle Dampfrohre gegen Abkühlung geschützt werden müssen, so soll auch besonders der Niederdruck-Cylinder durch Einleitung eines feinen Dampfstrahles durch Oeffnungen von 0,75—1,00 mm^2 Querschnitt an beiden Enden angewärmt werden, der, wie dies bei den Compound-Locomotiven der Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen, System Meyer, mit Vortheil geschehen ist, mit Heizmänteln versehen werden, in welche Dampf aus dem Kessel geleitet wird. Das Niederschlagwasser des Verbinders, Niederdruck-Cylinders und der Heizmäntel wird durch von Haus aus undicht hergestellte Abstosshähne abgeführt.

Die Schwierigkeiten, die sich bisher beim Anfahren der Locomotiven ergeben haben und vornehmlich darin lagen, dass die Locomotive gleich beim Anfahren ihre grösste Zugkraft entwickeln muss, sind durch die Anfahr-Vorrichtung des Maschinen-Inspectors



Herrn Robert Lindner in Chemnitz glücklich beseitigt worden.*) Diese Anfahr-Vorrichtung besteht in einer nach dem Niederdruck-Schieberkasten geführten, an der Einmündungsstelle in diesen von der Stellung des Niederdruckschiebers abhängigen Hilfsdampfleitung, in welche ein zwangsläufig mit der Steuerung verbundener Kreuzhahn eingeschaltet ist, sowie in der Anordnung von kleinen Entlastungs-Kanälen im Hochdruck-Schieber, durch welche, so lange der letztere beide Eingangs-Kanäle zum Hochdruckkolben deckt, auch die Räume vor und hinter dem Hochdruckkolben in Verbindung stehen.

Die Lindner'sche Anfahr-Vorrichtung erfüllt alle, hinsichtlich des Anfahrens zu stellenden Anforderungen, und hat sich bei zahlreichen Locomotiven normal- und schmalspuriger Eisenbahnen bestens bewährt.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass die Nachtheile, welche die beweglichen Dampfleitungsrohre bei Compound-Locomotiven auf Drehgestellen in Folge der complicirten Dichtungen bis jetzt mit sich brachten, durch Anwendung von Kugelgelenken behoben wurden.

Von den in der letzten Zeit ausgeführten Compound-Locomotiven seien genannt:

1. Compound-Locomotive, System Mallet der Scaletta-Bahn (Spurweite 1,00 m).

Gebaut von der Locomotiv-Fabrik J. A. Maffei in München.

Diese Doppeldrehschemel-Locomotive ist mit vier Cylindern ausgerüstet, von denen je zwei ein Compound-System bilden. Das Vordergestell trägt die Niederdruck-, das Hintergestell die Hochdruck-Cylinder; letztere sind mit festen Dampfeinströmungsrohren versehen, während die Ausströmungsrohre derselben, sowie die Dampfrohrleitungen der Niederdruckcylinder gelenkig eingerichtet sind.

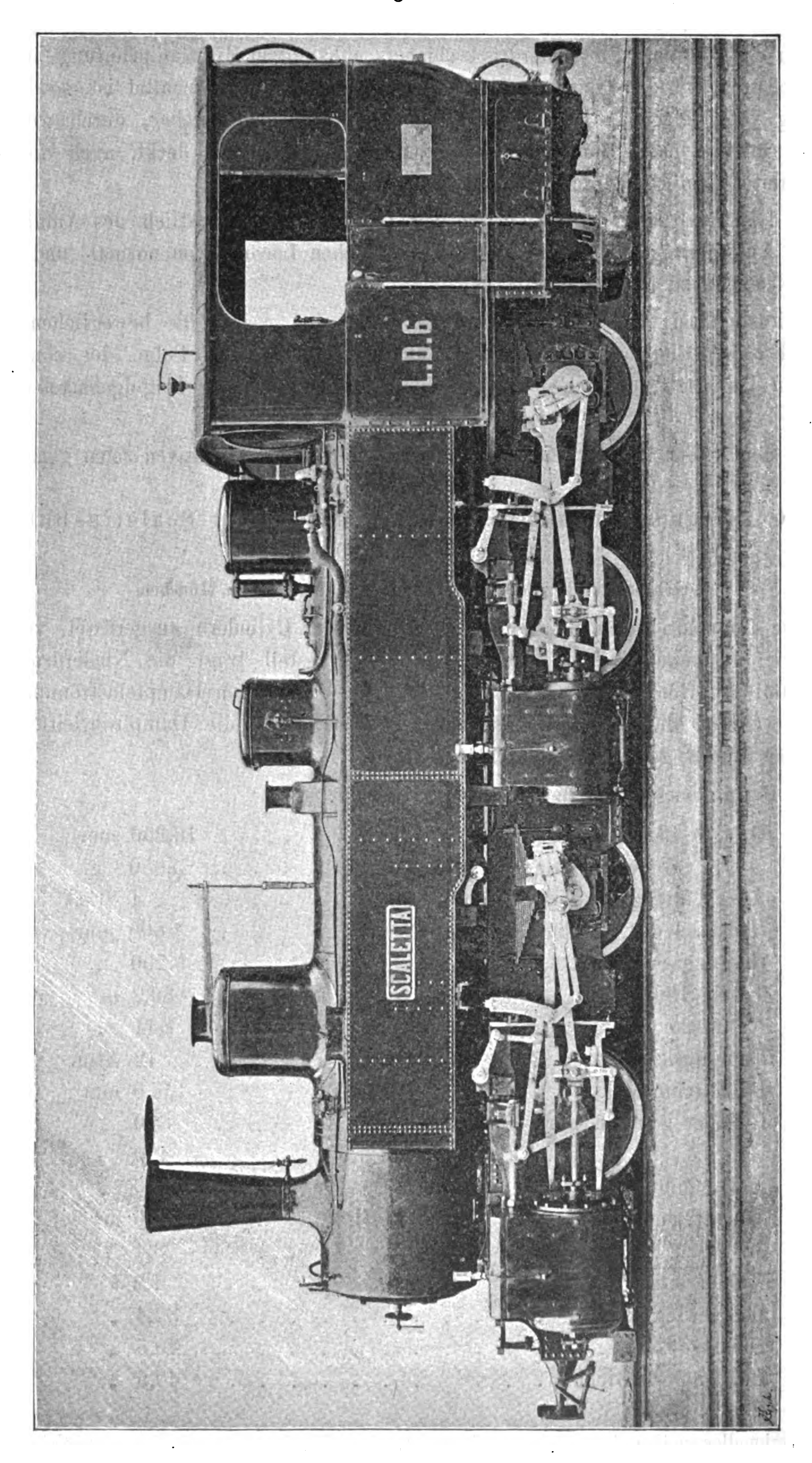
Die Hauptabmessungen dieser Locomotive sind:

Grösste Länge	10,250	mm
„ Höhe incl. Rauchfang	3,650	„
Anzahl der gekuppelten Achsen	4	Stück
Radstand der einzelnen Drehgestelle	1,600	mm
Gesammt-Radstand	5,200	„
Totale Heizfläche	80,2	m²
Rostfläche	1,44	„
Dampfdruck	12	Atm.
Raddurchmesser	1,050	mm
Cylinder-Durchmesser: Hochdruck	350	„
Niederdruck	490	„
Kolbenhub	550	„
Wasserraum: im Kessel	3,0	m³
im Tender	3,4	„
Kohlenraum	1,2	t
Leergewicht	32,4	„
Dienstgewicht	40,5	„
Adhäsions-Gewicht	40,5	„

*) Verbundlocomotive, Anfahrsystem Lindner, Chemnitz, Druck von G. Lamprecht.



Fig. 11.



Diese Locomotive hat einen Maximal-Achsdruck von 10,125 t und eine Zugkraft 6000 kg. Sie befördert eine Bruttolast von 240 t über Steigungen von 20 $^{0}/_{00}$ mit 11 km Geschwindigkeit in der Stunde, und speciell

über 25 $^{0}/_{00}$ Züge von 130 t,
„ 35 „ „ „ 95 „
„ 45 „ „ „ 75 „

Belastung mit einer Maximal-Geschwindigkeit von 25 km.

Die 25 km lange Eisenbahn Yverdon-St. Croix in der Schweiz (Spurweite 1,00 m, grösste Steigung 45 $^{0}/_{00}$, Schienengewicht 24,2 kg) besitzt die gleichen Locomotiven von 34,3 t Dienst- und 26,5 t Leergewicht. Die Locomotive ist 9,015 m lang und 3,500 m (incl. Rauchfang) hoch; die Heizfläche beträgt 73,93, die Rostfläche 1,02 m^2.

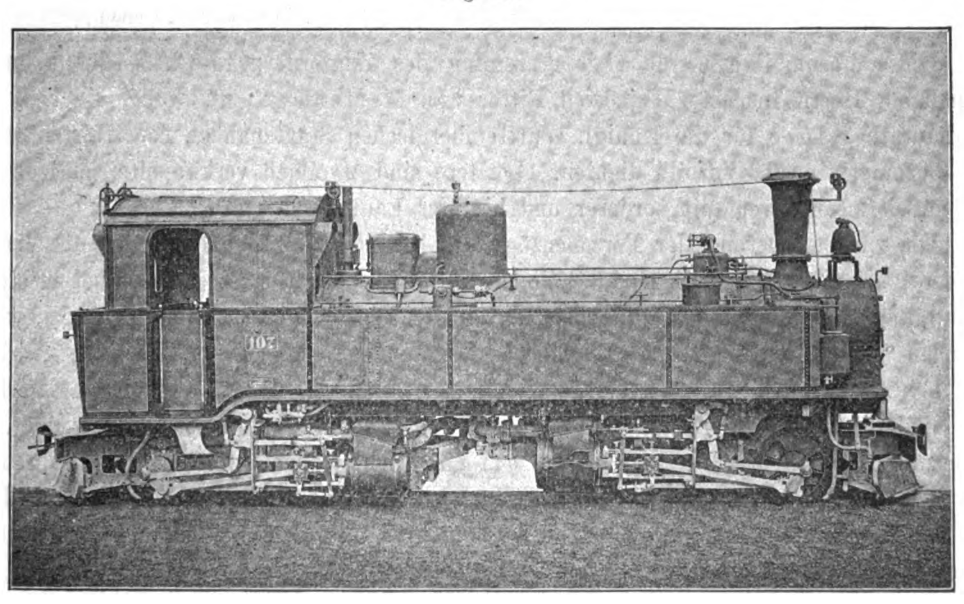
Die Mallet'sche Compound-Locomotive findet bekanntlich auch auf Bahnen mit 60 cm Spurweite vielfache Anwendung, und baut das Etablissement Decauville ainé in Petit-Bourg (Seine-et-Oise) in Frankreich für diese Spur solche Locomotiven von 12, 14 und 21 t Dienstgewicht (1800—3000 kg effectiver Zugkraft).

Die Verbund-Locomotiven System Meyer der Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen (Spurweite 0,75 m).

Gebaut von der Locomotiv-Fabrik in Chemnitz.

Dieses System, welches auf den belgischen Staatsbahnen, sowie auf den normal- und schmalspurigen Linien der Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen Anwendung gefunden hat, unterscheidet sich von dem Systeme Mallet im Wesentlichen dadurch, dass bei letzterem das hintere Drehgestell mit dem Kessel fest verbunden ist, während bei der Meyer'schen Locomotive beide Untergestelle beweglich angebracht sind. Auch hier trägt der vordere Motor die Niederdruck-, der rückwärtige Motor die Hochdruck-Cylinder und wird der Verbinder durch die Rohrleitung zwischen den Hoch- und Niederdruck-Cylindern gebildet; wird der Regulator nur zur Hälfte geöffnet, so ziehen die Hochdruck-Cylinder allein an, wovon beim Verschieben, sowie beim Anfahren mit leichteren Zügen Gebrauch gemacht wird.

Fig. 12.



Der Maximal-Achsdruck der auf den schmalspurigen Linien der Königl. Sächsischen Staats-Eisenbahnen eingeführten Type beträgt 6,77 t. Die Locomotiven sind 26,74 t schwer und entwickeln eine Zugkraft von 3,460 kg; ihre Leistung beträgt bei 18 km Geschwindigkeit in der Stunde

über 25 ‰ Steigung 110 t,
" 35 " " 80 "
" 45 " " 60 "

Die Hauptabmessungen dieser Locomotiven sind:

Grösste Länge	9000	mm
" Breite	2000	"
" Höhe incl Rauchfang	3150	"
Anzahl der gekuppelten Achsen	4	Stück
Radstand der einzelnen Motore	1400	mm
Gesammt-Radstand	6200	"
Heizfläche der Feuerbüchse	4,07	m²
" " Siederohre	45,74	"
Totale Heizfläche	49,81	"
Rostfläche	0,97	"
Dampfdruck	12	Atm.
Raddurchmesser	760	mm
Cylinder-Durchmesser: Hochdruck	240	"
Niederdruck	370	"
Kolbenhub	380	"
Wasserraum	2,4	m³
Kohlenraum	1,0	"
Leergewicht	21,70	t
Dienstgewicht	26,74	"

Die Personenzugs-Locomotive der k. und k. Bosnabahn.

Gebaut von der Locomotiv-Fabrik Krauss & Comp. in Linz a. d. Donau.

Diese Locomotive wurde über Anregung des Zugförderungs-Chefs der k. und k. Bosnabahn, Herrn Inspector Friedrich Ritter von Mertens gebaut, wobei die vom Herrn Oberbaurath Klose für die Königl. Württembergischen Staatsbahnen construirten Schnellzugs-Locomotiven als Vorbild dienten. Letztere sind zweifach verkuppelte, dreicylindrige Compound-Locomotiven mit vorderer und hinterer Laufachse.

Die zur Beförderung der Personenzüge der k. und k. Bosnabahn bestimmte Verbund-Locomotive hat zwei innenliegende Cylinder. Die Kuppelachsen sind starr nnd erfolgt die zwangläufige Einstellung der Laufachsen durch den Tender mittelst eines Dreiecks, welches zwischen Tenderkuppelung und Laufachsen-Leitstangen eingespannt ist. Der Verbinder wird behufs Vorwärmen durch die Rauchkammer hindurchgeführt; ein eigenes Vorheizen des Niederdruck-Cylinders ist wegen dessen geschützter Lage nicht nothwendig. Die Steuerung ist nach dem Systeme Gölsdorf eingerichtet, nach welchem fast während des ganzen Kolbenweges Dampf in beide Cylinder eintreten kann. Den Wasserstand im Tender gibt ein an der Aussenwand desselben angebrachter, mit dem Schwimmer in Verbindung stehender Markirzeiger an.

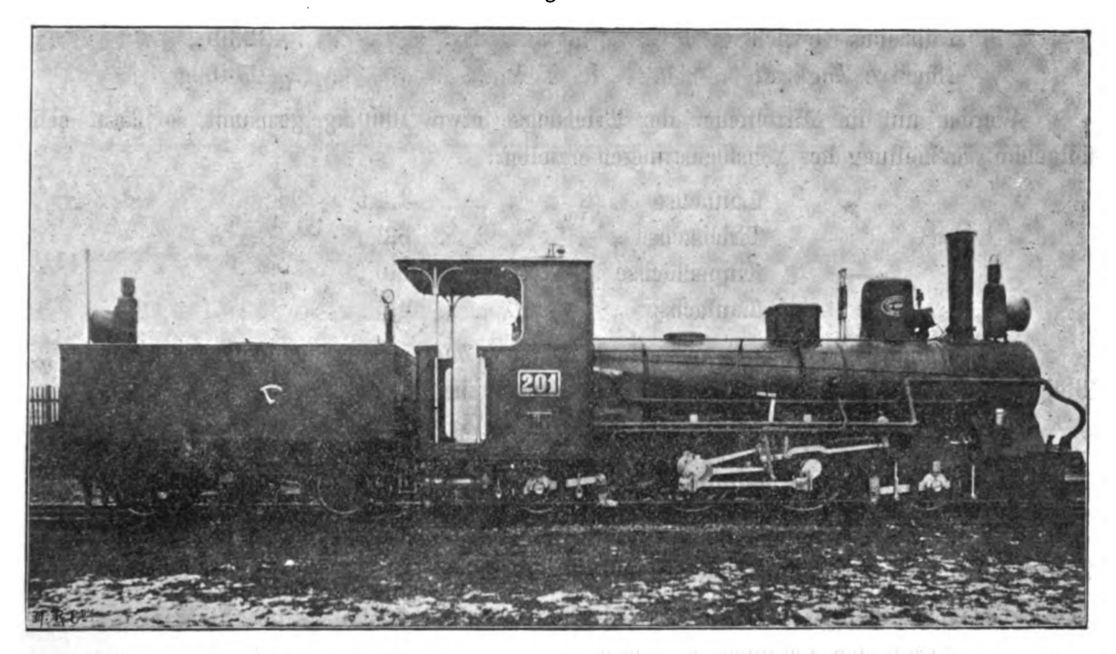
Die Locomotive hat eine Länge von 12,435, eine Breite von 2,300 und eine Höhe von 3,300 m. Der gesammte Radstand beträgt 4,500 excl., 8,900 m incl. Tender, der Radstand der gekuppelten Achsen, deren Räder keinen Spurkranz erhalten, 1,300 m. Diese Locomotive ist für eine Fahrgeschwindigkeit bis zu 50 km in der Stunde construirt und ist der Kessel mit besonderer Rücksichtnahme auf diese sehr tief situirt; der Triebrad-Durchmesser beträgt 1,100 m, der der Laufräder 0,650 m, dagegen der kleinste Radius in der offenen Strecke 60 m, nach der für Schmalspurbahnen aufgestellten Formel

$$R = \frac{L\sqrt{2rt}}{e},$$

worin R den kleinsten zulässigen Curven-Radius,
L den Radstand,
r den Radhalbmesser,
t die Spurkranzhöhe und
e die Spurerweiterung

bezeichnet.

Fig. 13.



Die sonstigen Abmessungen dieser Locomotive sind:

Kessel und Feuerung:

Innerer Kessel-Durchmesser		958 mm
Höhe des Kesselmittels über Schienen-Oberkante		1500 „
Anzahl	der Siederohre	115 Stück.
Länge	der Siederohre	3600 mm
Aeusserer Durchmesser	der Siederohre	44 „
Innerer „	der Siederohre	40 „
Heizfläche	der Siederohre	57,23 m²
„ der Feuerbüchse		4,79 „
Totale Heizfläche		62,02 „
Rostfläche		1,20 „
Dampfdruck im Kessel		12 Atm.

Räder und Triebwerk:

Durchmesser der Kuppelräder	1100 mm
„ „ Laufräder	650 „
„ „ Tenderräder	650 „
Cylinder-Durchmesser: Hochdruck	290 „
Niederdruck *)	430 „
Kolbenhub	450 „
Steuerung	Allan.

Ausrüstung:

Speisewasser	5,0 m³
Kohlenraum	3,0 „

Gewicht:

Dienstgewicht	21,32 t
Leergewicht	19,00 „
Gewicht des ausgerüsteten Tenders	12,76 „
Adhäsions-Gewicht	12,30 „
Effective Zugkraft	1740 kg

Werden auf die Mittelfeder der Triebachse etwa 1000 kg gespannt, so lässt sich folgende Vertheilung der Achsbelastungen erzielen:

Laufachse	4,5 t
Triebachse	6,3 „
Kuppelachse	6,0 „
Laufachse	4,6 „

Die Locomotive soll, wie ausbedungen, einen Zug von 115 t Bruttolast über 8‰ Steigung mit 35 km Geschwindigkeit in der Stunde befördern.

Die Compound-Locomotiven der norwegischen Schmalspurbahnen.

Auf der Strecke Kristiania-Drammen (Spurweite 1,067 m) der norwegischen Staats-Eisenbahnen sind zwei Compound-Locomotiven in Verwendung; ihre Dimensionen sind:

Ganze Länge	mm	11,036	|	11,188
Anzahl der gekuppelten Achsen . .			2	
„ „ Laufachsen			2	
Durchmesser der Triebräder	„		1,422	
„ „ Laufräder	„		610	
Radstand der gekuppelten Achsen . .	„		1,905	
Gesammt-Radstand (incl. Tender) . . .	„	8,886	|	9,038
Durchmesser des Kessels	„		939	
Länge „ „	„		2,440	
Anzahl der Siederohre			132	
Durchmesser „ „	„		41	

*) Der Querschnitt des Niederdruck-Cylinders wird für Locomotiven mit separatem Tender erfahrungsgemäss 2,2 mal grösser angenommen als der Querschnitt des Hochdruck-Cylinders.

Cylinder-Durchmesser: Hochdruck . .	mm		320	
Niederdruck . .	„		480	
Kolbenhub	„		458	
Dampfdruck	Atm.		12	
Heizfläche der Feuerbüchse	m^2		5,00	
„ „ Siederohre	„		43,25	
Totale Heizfläche	„		48,25	
Rostfläche	„		0,77	
Wasserraum	m^3		3,1	
Kohlenraum	„		1,0	
Dienstgewicht	t	22,0		21,6
Adhäsions-Gewicht	„	14,2		13,75
Tender:				
Anzahl der Achsen			2	
Durchmesser der Räder	mm		760	
Radstand	„		1,830	
Gewicht des ausgerüsteten Tenders .	t		5,5	

Bei den vorbesprochenen Locomotiv-Typen entfällt auf 1 kg Leergewicht:

	Heizfläche in m^2 totale	Heizfläche in m^2 Feuerbüchse	Wasser in kg	
Güterzugs-Locomotiven (Tender-Locomotiven mit 76 cm Spurweite):				
mit 5 gekuppelten Achsen (System Klose)	0,002982	0,000178	0,158	
mit 4 gekuppelten Achsen (System Oesterreicher)	0,003386	0,000216	0,180	
mit 3 gekuppelten Achsen (System Oesterreicher)	0,003000	0,000248	0,153	
Personenzugs-Locomotiven (der k. u. k. Bosnabahn, 76 cm Spurweite):				
mit 2 gekuppelten Achsen	0,003263	0,000252	0,263	
während sich dieses Verhältniss bei den normalspurigen Locomotiven gewöhnlich wie folgt gestaltet:				
Güterzugs-Locomotiven:				
mit 4 gekuppelten Achsen	0,004177	0,000205	0,191	
mit 3 gekuppelten Achsen	0,002772	0,000212	0,340	Tender-Locom.
Personenzugs-Locomotiven:				
mit 2 gekuppelten Achsen	0,004116	0,000280	0,140	

B. Personenwagen.

Die Dimensionen der neuesten schmalspurigen Personenwagen sind in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt:

	Intercommunicationswagen					Spanische Schmalspurbahn San Felice de Guixols à Gerona.	Schmalspurbahn Marbach-Beilstein, Württemberg.	Schmalspurbahn Hultsfred-Westerwik, Schweden.	Norwegische Schmalspurbahnen.
	bosnische Schmalspurbahnen								
	Personenwagen II./III. Cl. auf Truckgestellen für den Localverkehr	Personenwagen I. Classe auf Truckgestellen	dtto. I./II. Cl.	dtto. II. Classe	dtto. III. Classe	Personenwagen III. Classe auf Truckgestellen	Zweiachsige Personenwagen II./III. Classe *)	Zweiachsiger Personenwagen I. Classe	Personenwagen III. Classe auf Truckgestellen
gebaut im Etablissement	J. Weitzer, Graz.	Freiherr von Ringhoffer, Prag.				Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg.	—	Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg.	—
Spurweite m	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,75	0,75	0,89	1,067
Länge des Wagens „	10,750	11,900	11,900	11,900	11,900	14,920	10,920	7,790	17,140
„ „ Wagenkastens „	8,220	10,100	10,100	10,100	10,100	10,000	7,600	5,790	14,66
grösste Breite des Wagenkastens „	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,000	2,600	2,135	2,26
„ Höhe des Wagenkastens „	2,00 ohne Aufb. 2,30 mit „	2,635	2,635	2,635	2,635	2,200	2,290	2,018	1,90
Länge der Plattform „	2×0,940	2×0,60	2×0,60	2×0,60	2×0,60	2×2,00	2×1,20	—	—
Breite des Mittel- oder Seitenganges „	0,530	0,690	I. Cl. 0,690 II. Cl. 0,450	0,450	0,475	0,780	0,500	0,664	—
Anzahl der Sitzplätze .	48	20	I. Cl. 8 II. Cl. 12	30	44	44	II. Cl. 18 III. Cl. 42	16	66
auf eine Achse entfallen Sitzplätze	12	5	5	7,5	11	11	30	8	16,5
Toilette	—	1	2	1	1	—	—	—	—
auf einen Passagier entfällt:									
Bodenfläche m²	0,32	0,83	I. Cl. 0,83 II. Cl. 0,58	0,58	0,37	0,56	II.Cl.0,41 III.Cl.0,35	0,61	—
Luftraum m³	0,64	2,17	I. Cl. 2,17 II. Cl. 1,52	1,52	0,97	1,12	II.Cl.0,88 III.Cl.0,75	1,16	—
Eigengewicht t	9,300	13,000	11,700	13,000	—	10,80	8,70	—	16,12
Todtes Gewicht per Passagier kg	193,7	650,0	585,0	433,3	—	245,4	145,00	—	244,2

Dagegen entfällt bei den Normalwagen per Passagier

	Bodenfläche m²			Luftraum m³		
	I. Cl.	II. Cl.	III. Cl.	I. Cl.	II. Cl.	III. Cl.
bei Durchgangswagen	1,04	0,70	0,46	2,24	1,50	1,00
„ Coupéwagen	0,86	0,58	0,38	1.90	1,28	0,84

*) Radstand 7,18 m, passiren Curven von 50 m Radius.



Die Sitzbreite beträgt bei den Normalwagen

bei Durchgangswagen . . . m	0,80	0,60	0,47
„ Coupéwagen . . . . . . „	0,82	0,62	0,50

wogegen sie beispielsweise bei den von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vorm. Klett & Comp.) in Nürnberg gelieferten Truckwagen III. Classe mit 0,618 und bei den von Ringhoffer in Prag erbauten, oben angeführten Typen bemessen ist

in der I. Classe mit 0,80 m,
„ „ II. „ „ 0,64 „
„ „ III. „ „ 0,475 „

Die Bequemlichkeit, welche in letzteren Wagen dem Passagier geboten wird, ist demnach, was Sitzbreite anbelangt, die gleiche wie bei den Normalbahnen, während die Bodenfläche derjenigen der Coupéwagen, der Luftraum aber dem der Durchgangswagen gleichkommt.

Die Personenwagen I. Classe, dann die der I./II. Classe von Ringhoffer dienen zugleich als Schlafwagen, nachdem die Personenzüge der k. und k. Bosnabahn in den Sommer-Monaten zur Nachtzeit verkehren. In diesen Wagen werden zu diesem Zwecke je zwei gegenüberliegende Sitze zu einem bequemen Ruhebette von 2,090 m Länge und 0,800 m Breite umgewandelt; die Bettwäsche wird im Wagen versperrt mitgeführt, und ist auch ein Platz für den Diener vorgesehen. Ueberhaupt verdient die hochelegante Einrichtung der einzelnen Coupés sowohl wie der Toiletten die vollste Anerkennung.

Der auf den norwegischen Schmalspurbahnen eingeführte Salonwagen hat folgende Dimensionen, welchen zur Beleuchtung die Ausmasse des österreichischen und sächsischen Hofwagens gegenübergestellt wurden:

	Salonwagen der norwegischen Schmalspurbahnen	Oesterreichischer Hofsalonwagen	Sächsischer Hofsalonwagen
Spurweite . . . . . . m	1,067	1,435	1,435
Länge des Wagens . . „	18,130	16,800	17,800
„ „ Wagenkastens „	10,700	15,300	16,500
Breite „ „ „	2,210	2,670	2,710
Höhe „ „ „	1,980	2,625	2,730 ohne Aufbau 3,100 mit „

Die Verwendung aussergewöhnlich langer Wagen auf schmalspurigen Eisenbahnen unterliegt, Dank den mannigfachen Verbesserungen hinsichtlich der Wagenkupplung, keinen Schwierigkeiten mehr. Es sei hier ganz besonders auf die Eisenbahnwagen mit direct gekuppelten Drehgestellen, Patent Schmidt & Bell, hingewiesen. Der wesentlichste Vortheil dieses Systems besteht darin, dass die Drehgestelle die Kuppelglieder, resp. die Zug- und Stossvorrichtungen direct tragen, während die letzteren bisher am fixen Wagen-Untergestelle angebracht wurden, so dass die unter diesem befindlichen Truckgestelle betreffs ihrer Einstellung in die Curven sich selbst überlassen blieben. Die Mittelachsen bilden in diesem Falle mit den Einrichtungen der Kuppelungsglieder grössere oder kleinere Winkel, wie auch die Kuppelungen unter Winkeln auf einander wirken, die um so spitziger

werden, je grösser die Länge zwischen Träger und Kuppelung im Verhältnisse zu dem Radstande (Mitte zu Mitte der Drehgestelle) wird, und entsteht beim Kuppelungspunkte

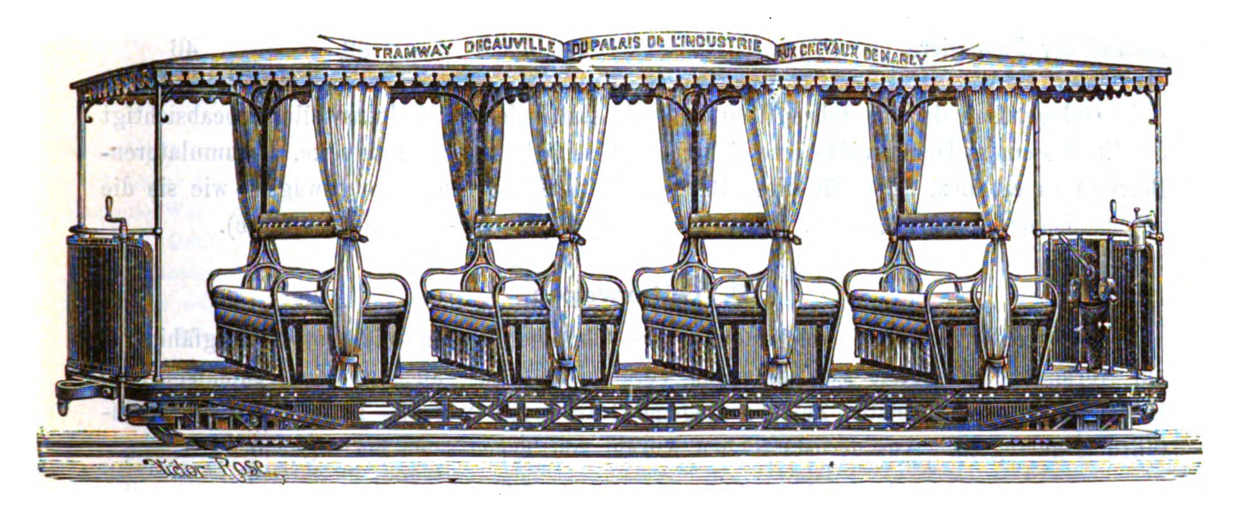


Fig. 14. Fig. 15.

als Resultirende der Zug- oder Stosswirkung eine horizontal wirkende Kraft, welche die Radspurkränze am äusseren Schienenstrange anpresst und so die Zugwiderstände vermehrt.

Das System Schmidt & Bell vermindert diese schädlichen Wirkungen auf ein sehr geringes Maass und ermöglicht ein zwangloses Befahren der Curven, speciell weil durch die Kuppelung das erste Drehgestell des nachfolgenden Wagens von dem vorausgehenden richtig eingestellt wird, so dass der Radstand und somit auch die Wagenlänge verhältnissmässig sehr hoch gewählt werden kann.

Fig. 16.



Schliesslich sei noch der äusserst gelungenen Wagen-Constructionen der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft (vorm. Klett & Comp.) in Nürnberg gedacht; dieses Etablissement hat unter anderem Wagen für nachstehende Bahnen geliefert:

Chiemseebahn	Spurweite	1,00 m
Darmstadt-Griesheim	"	1,00 "
Forster Stadteisenbahn	"	1,00 "
Kaysersberger Thalbahn	"	1,00 "
Manresa-Berga	"	1,00 "
Pfälzische Localbahnen	"	1,00 "
Ravensburg-Weingarten	"	1,00 "
Rumänische Schmalspurbahnen (Zweibuffersystem)	"	1,00 "
Schwedische "	"	0,89 "
Valladolid-Medina del Rio Seco	"	1,00 "
Villena-Alcoy (Zweibuffersystem)	"	1,00 "
Walhallabahn	"	1,00 "

Auch dürfen die von Decauville für die 60 cm Spurweite gebauten Personenwagen in Anbetracht ihres Fassungsraumes und der niedrigen Tara nicht vergessen werden; ihre Dimensionen sind:

		Offener Personenwagen I. Cl.	Geschlossener Personenwagen I. Cl.	Geschlossener Personenwagen I./II. Cl.
Länge des Wagens incl. Buffer . . .	m	9,30	9,60	11,75
Aeussere Breite des Wagens	„	2,10	1,75	2,03
Innere Länge „ „	„	8,70	9,00	11,15
„ Breite „ „	„	1,75	1,60	1,70
Tara	t	3,300	3,780	5,700
Anzahl der Passagiere		30	32	46

Gelegentlich der im Jahre 1900 in Paris stattfindenden Weltausstellung beabsichtigt das Etablissement Decauville eine elektrische Eisenbahn (60 cm Spurweite, Accumulatoren-Betrieb) zu erbauen. Die für diese Bahn projectirten offenen Personenwagen, wie sie die nebenstehende Abbildung zeigt, fassen 40 Personen (32 Sitz- und 8 Stehplätze).

C. Güterwagen.

Die vielen Vortheile, welche durch den Bau von Wagen mit grosser Tragfähigkeit auf Normalbahnen erzielt wurden, waren Veranlassung, dass auch auf den schmalspurigen Eisenbahnen in der letzten Zeit vorwiegend Güterwagen mit 15, 16 und 20 t zur Einführung gelangten. Aus der stattlichen Anzahl von Typen seien hervorgehoben:

a. Gedeckte Güterwagen (auf Truckgestellen):

		Bosnische Schmalspurbahnen			Type Südamerika
		Wagen ohne Bremse	Wagen mit Bremse	Wagen mit Bremse	
gebaut im Etablissement		J. Weitzer, Graz.	J. Weitzer, Graz.	F. Ringhoffer, Prag.	van der Zypen & Charlier, Deutz bei Cöln a. Rh.
Spurweite	m	0,76	0,76	0,76	0,75 und 1,067
ganze Länge des Wagens	„	11,60	11,60	10,80	—
Länge des Wagenkastens	„	11,00	10,47	9,70	10,00
grösste Breite des Wagenkastens . . .	„	2,412	2,412	2,340	2,200
„ Höhe „ „	„	2,168	2,168	2,250	2,000
Radstand: einzeln	„	1,350	1,350	1,350	1,425
totaler (Mitte zu Mitte Drehgestell)	„	8,350	8,350	7,050	7,200
Eigengewicht	t	8,600	9,600	9,600	—
Ladegewicht	„	15,000	15,000	15,000	20,000
Verhältniss der Tara zur Nettolast . .	%	57,33	64,00	64,00	—
Ladefläche	m²	22,91	21,65	21,03	22,00
Laderaum	m³	43,77	41,35	45,21	44,00
Auf 1 Tonne Nettolast entfallen					
Bodenfläche	m²	1,52	1,44	1.40	1,10
Laderaum	m³	2,91	2,75	3,01	2,20
Fassungsraum:					
Mannschaft		60	56	53	53
Pferde		6 bezw. 9 Tragthiere.	6	6	6

b. Offene Güterwagen.

	Bosnische Bahnen.			Württemb. Staatsbahnen, Linie Nagold-Altensteig		Type der deutschen Schmalspurbahnen	Type Japan
	Hochbordige Wagen auf Truckgestellen	dtto. mit eisernen Bordwänden *)	Vierachsiger Wagen mit Lenkachsen, System Klose	Vierachsige Wagen mit Lenkachsen, System Klose			
				hochbordig	niederbordig	auf Truckgestellen	
gebaut im Etablissement	J. Weitzer, Graz.		F. Ringhoffer, Prag.	—	—	van der Zypen & Charlier, Deutz bei Cöln a. Rh.	
Spurweite . . . . . m	0,76	0,76	0,76	1,00	1,00	1,00	1,067
ganze Länge des Wagens „	11,60	11,60	10,70	10,93	10,93	—	—
Länge des Wagenkastens „	11,00	11,00	10,10	10,00	10,00	10,10	10,10
grösste Breite des Wagenkastens . . „	2.25	2,12	2,40	2,60	2,60	2,50	2,50
Radstand: einzeln . . „	1,35	1,35	2,60	2,50	2,50	1.10	1,20
totaler . . „	8,35	8,55	7,80	7.50	7,50	6,90	6,00
Eigengewicht . . . t	mit Aufsatz 7,300 **)	mit Bremse 7,400	8,68	—	7,180	—	—
	ohne Aufsatz 6,980	ohne Bremse 7,010	—	—	—	—	—
Ladegewicht . . . . „	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	16,000	15,000
Verhältniss der Tara zur Nettolast . . . . %	46,53	46,73	57,86	—	47,86	—	—
Ladefläche . . . . m^2	23,69	22,00	22,24	25,10	25,02	27,50	27,50
Auf 1 Tonne Nettolast entfällt Bodenfläche . . m^2	1,58	1,46	1,48	1,67	1,66	1,72	1,83

Die Dimensionen der normalspurigen Güterwagen sind:

Die Kastenwagen auf Truckgestellen mit 15 t Tragfähigkeit haben eine Ladefläche von 32,6 m^2 und einen Laderaum von 70,0 m^3; der Radstand beträgt 10,80 m, der der einzelnen Trucks 1,60 m, das Eigengewicht 12,82 t, der Fassungsraum 86 Mann oder 6 Pferde. Auf eine Nettotonne entfällt daher

an Bodenfläche . . . 2,50 m^2,
an Laderaum . . . . 4,66 m^3,

weiters per Mann

an Bodenfläche . . . 0,38 m^2,
an Luftraum . . . . 0,81 m^3,

gegen 0,38 m^2 bezw. 0,73 m^3 der bosnischen Schmalspurwagen. Mit den letzteren können 1200 Mann in einem Zuge von 290 t Brutto-Belastung befördert werden, eine Leistung, welche schon an und für sich alle Zweifel über die Vollwerthigkeit der schmalen Spurweite zu entkräften vermag.

*) Alle 4 Achsen von der Hand zu bremsen.

**) Höhe der Bordwände: mit Aufsatz 1,16 m, ohne Aufsatz 0,91 m.

Der von den Herren van der Zypen & Charlier in Deutz für die holländische Staatsbahn auf Sumatra (Spurweite 1,067 m) gebaute 20 t Kohlenwagen ist ein Kippwagen, welcher aus zwei Kästen zu je 10 t Ladegewicht besteht. Der Wagen ist 10,226 m, jeder Kasten 4,30 m lang und 2,115 m breit, der Radstand beträgt 5,70 m, der der einzelnen Trucks 1,60 m, der Laderaum 27,28 m³.

Die neuesten Wagen-Typen der Leeds Forge Co. Sted, System Fox (Vertreter W. A. Hanst in Wien) kennzeichnen den glücklichen Erfolg in dem Bestreben, das Eigengewicht der Wagen möglichst herabzudrücken. Die für die Natal-Staatsbahnen und die mexikanischen Eisenbahnen (1,067 m Spur) von dieser Firma gebauten offenen niederbordigen Wagen von 20 t Tragfähigkeit haben eine Tara von nur 7,122 t, während beispielsweise die offenen niederbordigen Wagen der normalspurigen Bahnen bei 25 t Tragfähigkeit ein Eigengewicht von 12,320 t besitzen. Die zu den vorerwähnten schmalspurigen Wagen verwendeten Truckgestelle bestehen aus gepressten Stahlblechen und sind 1,727 m lang und 2,058 m breit, während der Radstand 1,473 m beträgt.

Die nach dem Fox'schen Systeme für die South Indian Railway Co. (Spurweite 1,00 m) gelieferten Untergestelle wiegen 5,590 t, bei einem Ladegewichte von 22,352 t. Das Untergestell ist 12,192 m lang und 1,829 m breit, der Radstand beträgt 8,535 m; die einzelnen Drehschemel sind 1,810 m lang und 1,486 m breit, bei einem Achsstande von 1,448 m.

Die dreiachsigen Güterwagen der schmalspurigen Eisenbahn Marbach-Beilstein haben bei einer Spurweite von 75 cm einen Radstand von 5,00 m und passiren Curven von 50 m Radius. Die Kästen der gedeckten Güterwagen sind 7,50 m lang, 2,60 m breit und 2,29 m hoch, im Lichten 7,43 × 2,53 × 2,22 m; die Bodenfläche beträgt demnach 18,79 m², der Laderaum 39,04 m³, der Laderaum der offenen Güterwagen 18,79 m³. Diese Wagen haben durchgehends eine Ladegewicht von 10 t bei 6,4 bezw. 5,4 t Tara, und entfällt daher bei den Kastenwagen auf eine Nettotonne 1,879 m² an Bodenfläche und 3,904 m³ Laderaum.

Seit dem Jahre 1894 laufen auf den bosnischen Schmalspurbahnen auch Reservoirwagen mit 120 und 165 Hl Rauminhalt. Der von der Firma F. Ringhoffer in Prag-Smichow gebaute vierachsige Cisternenwagen (der Holzimprägnirungs-Fabrik Quido Rütgers in Wien gehörig) ruht auf Drehgestellen und ist mit Spindel-, sowie automatischer Vacuumbremse versehen. Die Tragfähigkeit dieses Wagens beträgt 15,500 t, das Eigengewicht 9,260 t. Der von der Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik für die „Erste bosnische Ammoniaksoda-Fabrik-Actiengesellschaft“ gelieferte Reservoirwagen auf Truckgestellen fasst 165 Hl, bei 15 t Tragfähigkeit und 10 t Tara.

Die sonstigen Dimensionen dieser Wagen sind:

<table>
<tr><th></th><th></th><th>Ringhoffer</th><th>Brünn-Königsfeld.</th></tr>
<tr><td>Länge des ganzen Wagens . . .</td><td>m</td><td colspan="2">9,250</td></tr>
<tr><td>Gesammt-Radstand (von Mitte zu Mitte Drehgestell) . . . . .</td><td>„</td><td colspan="2">5,900</td></tr>
<tr><td>Radstand der einzelnen Trucks .</td><td>„</td><td colspan="2">1,350</td></tr>
<tr><td>Plateau-Breite . . . .</td><td>„</td><td colspan="2">1,740</td></tr>
<tr><td>Grösste Höhe über Schienen-Oberkante . . . .</td><td>„</td><td>2,957</td><td>2,945</td></tr>
<tr><td>„ Wagenbreite . . . . .</td><td>„</td><td colspan="2">2,400</td></tr>
<tr><td>Länge des Kessels . . . .</td><td>„</td><td>7,539</td><td>7,525</td></tr>
<tr><td>Durchmesser . . . .</td><td>„</td><td>1,450</td><td>1,680</td></tr>
</table>



Zur Beförderung von Gaswasser hat die Waggonfabrik J. Weitzer in Graz ebenfalls zwei Reservoirwagen nach Bosnien geliefert, deren Kessel 6,85 m lang und 1,50 m breit ist.

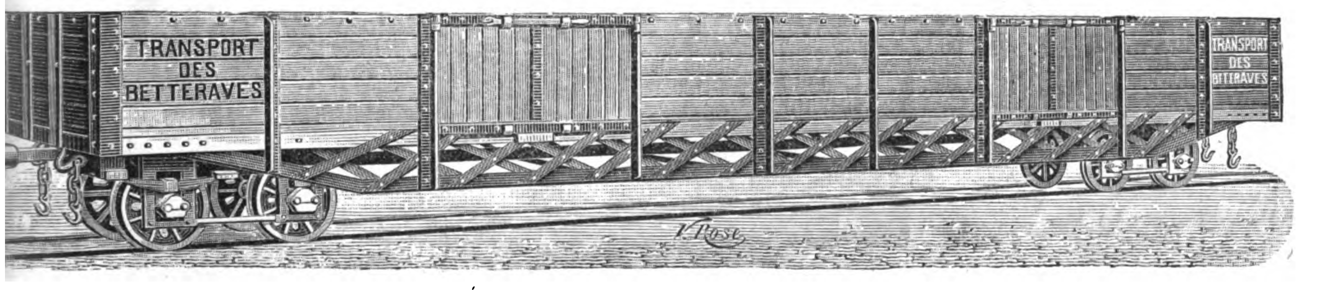
Von sonstigen Wagen-Typen, welche die Gleichwerthigkeit der schmalen Spurweite mitbeweisen, seien ferner die auf den bosnischen Bahnen laufenden Coakswagen, dann die dreiachsigen Wagen mit freischwingender Mittelachse, sowie die Bier- und Fleischwagen genannt; die Coakswagen haben eine Tragfähigkeit von 10 t und einen Laderaum von 25,8 m³ (Ladefläche 12,9 m², Höhe der Bordwände 2,00 m, Tara 4,3 t), die Bierwagen (freie Lenkachsen mit 3,75 m Radstand, 5,94 t Tara) eine Tragfähigkeit von 6,0 t.

Die dreiachsigen Wagen mit freischwingender Mittelachse haben einen Radstand von 5,00 m und 5,340 t Tara. Die ganze Länge beträgt 8,00 m, die Kastenlänge 7,34 m bei 2,00 m Breite; hieraus resultirt eine Bodenfläche von 14,7 m² und ein Laderaum von 30 m³, somit per Tonne 1,47 m² Bodenfläche und 3,0 m³ Laderaum, während sich letztere bei normalspurigen 10 t-Güterwagen auf 1,32—1,60 m² bezw. 3,12 m³ stellen.

Solche Resultate lassen sich aber ganz gut auch auf Bahnen mit noch schmälerer Spurweite erzielen, wie beispielsweise der von der Firma Decauville für Rüben-Transporte construirte offene niederbordige Wagen (60 cm Spurweite) zeigt; die Ausmaasse desselben sind:

Ganze Länge incl. Buffer	9,30 m
äussere Breite	2,10 „
innere Länge des Wagenkastens	8,50 „
„ Breite „ „	1,70 „
Tara	3,025 t.

Fig. 17.



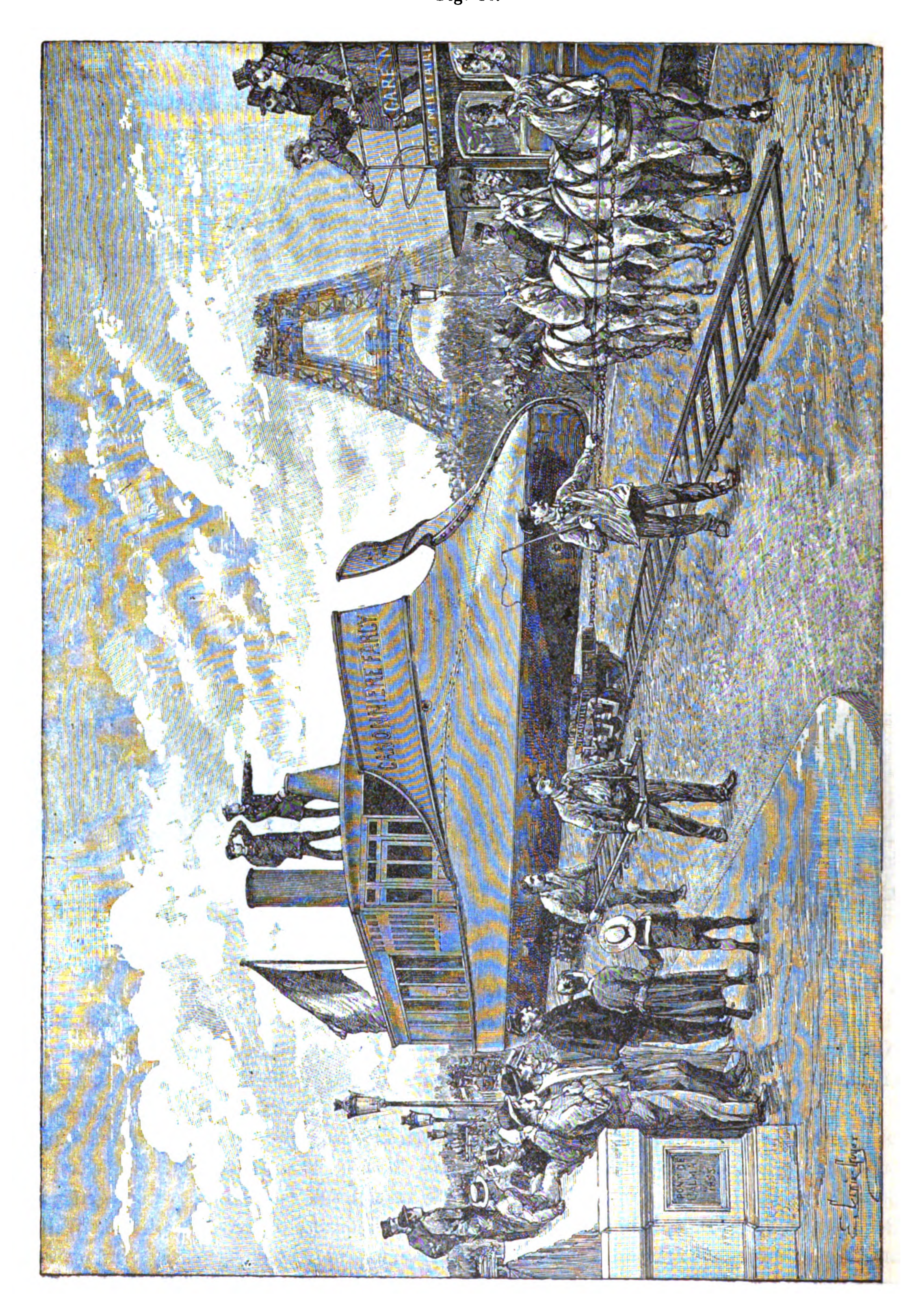
Die Bodenfläche beträgt 14,45 m², und entfallen daher bei einer Tragfähigkeit von 5 t auf eine Tonne volle 2,89 m² Bodenfläche.

Der Vollständigkeit halber sei auch der von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft in Nürnberg für die rumänischen Schmalspurbahnen (1,00 m Spurweite) gebaute Schneepflug erwähnt. Der Radstand desselben beträgt 2,800 m, die Länge 6,100 m, die Breite 2,600 m.

Angesichts solcher Resultate ist es wohl absurd, von der Inferiorität einer Spurweite zu sprechen. Welche Leistungen bei richtiger Construction der Fahrbetriebsmittel selbst auf noch so schmalen Spurweiten erzielt werden können, beweist die auf einem transportablen Gleise System Decauville (Spurweite 60 cm) am 25. Juli 1888 durchgeführte Beförderung eines Dampfschiffes von der Seine zum Industrie-Palaste der Pariser Weltausstellung. Dieser Transport, welchen die beigeschlossene Abbildung nach einer photographischen Aufnahme veranschaulicht, hat wohl seinesgleichen nicht so bald aufzuweisen: eine Masse von 30,000 kg Gewicht, 20 m Länge und 5 m Breite wurde auf zwei



Fig. 18.



vierachsigen Wagen ohne alle weitere Vorbereitungen und ohne jede Schwierigkeit fortbewegt; es genügte ein 100 m langes, aus 9,5 kg schweren Stahlschienen bestehendes Gleise, welches nach Maassgabe des Fortschreitens rückwärts abgehoben und vorne niedergelegt wurde, sowie eine tragbare Drehscheibe, um den Dampfer in kürzester Frist an Ort und Stelle zu bringen.

Der Beförderung dieser aussergewöhnlich voluminösen und schweren Masse — an welche sich die bekannte Verladung der 48 t schweren Kanone ebenbürtig anreiht — steht als Pendant die überraschende Zerlegbarkeit der Decauville'schen Fahrbetriebsmittel in fast unglaublich leichte Bestandtheile gegenüber. Die für die Operationen in Afghanistan bestimmten Locomotiven von 50 cm Spurweite mussten mittelst Elephanten über den Bolanpass transportirt werden, weshalb die Maschinen in zwei Theile zerlegbar gebaut wurden, von denen keiner mehr als 1,8 t wog, eine Last, welche ein Elephant noch zu tragen im Stande ist.

Fig. 19.



Es dürfte am Platze sein, an dieser Stelle noch das Verhalten der schmalspurigen Fahrbetriebsmittel gegen Winddruck eingehender zu besprechen, um auch in dieser Richtung einen etwaigen Einwand bezüglich der Betriebssicherheit rechtzeitig zu entkräften. Der durch die Verschiebung der Luftschichten auftretende Luftwiderstand kommt hier allerdings nicht in Betracht, weil derselbe nicht von der Spurweite, sondern nur von der Stirnfläche des Wagens abhängig ist und für jeden Quadratmeter des Querschnitts 0,03 v^2 kg beträgt, wobei v den in der Secunde zurückgelegten Weg in Metern ausdrückt.

Ganz anders gestaltet sich das Verhalten der schmalspurigen Fahrbetriebsmittel gegen seitlichen Winddruck, weil hier sowohl die Spurweite, als auch die Tara, die Grösse der Seitenfläche und der Angriffspunkt des Windes eine derartige Rolle spielen, dass mit diesen Factoren in Ländern, in welchen Stürme keine Seltenheit sind, unbedingt gerechnet werden muss.

Die nachstehenden Daten, welche mir von einem angesehenen Fachmanne freundlichst zur Verfügung gestellt wurden, illustriren wohl am besten die grosse Wichtigkeit dieser Frage:

„Es sind auf einer Bahn mit 60 cm Spurweite sowohl im vergangenen Jahre, wie auch heuer viele Fälle vorgekommen, dass bedeckte Güterwagen und geschlossene Personenwagen durch Sturmwind umgeworfen wurden. Dies hat der Aufsichtsbehörde Veranlassung gegeben, für diese Wagen eine Widerstandsfähigkeit gegen Winddruck von der Stärke 10 *) = 29 m in der Secunde = 103 kg per m^2 Seitenfläche zu verlangen, und zwar im unbelasteten Zustand, welches Ausmaass jedoch später auf 70—75 kg herabgesetzt wurde.

Da die bedeckten Güterwagen bei 1,5 m Breite eine Länge von 5 m und eine Höhe von 2 m in der Mitte haben, so konnten trotz aller Mühe nur gegen 60 kg auf den Quadratmeter erreicht werden.

Das Gewicht eines bedeckten Güterwagens beträgt nämlich 2480 kg; nachdem unter dem Wagenkasten eine Kiste mit Steinschlag aufgehängt wurde, welche 1140 kg wog, kippte der Wagen bei 58 kg Winddruck, während er ohne dieselbe schon bei einem Winddruck von 38 kg umschlug.

Ein Personenwagen im Gewichte von 3790 kg ohne Ballast kippte bei 54 kg per m^2, im Gewichte von 4615 kg (mit Ballastkiste) bei 74 kg per m^2, während ein Personenwagen der Königl. Eisenbahn-Brigade schon bei 31,1 kg zum Kippen gebracht wurde.

Ein offener, vierräderiger Güterwagen im Gewichte von 1160 kg widerstand dagegen ohne Ballast einem Drucke von 175 kg per m^2.

Diese Versuche wurden mit einem Federdynamometer vorgenommen, dessen seitlicher Zug in der mittleren Höhe und Länge des Wagens angriff."

Soweit unser Gewährsmann, dessen Ausführungen das lebhafteste Interesse wachzurufen geeignet sind und zur Lösung der Frage drängen, welche Wagen-Type sich für schmalspurige Eisenbahnen in dieser Richtung am besten eignet, umsomehr, als bekanntlich auch Fahrbetriebsmittel der Normalbahnen, bei welchen allerdings der Verkehr noch bei 170 kg Winddruck aufrecht erhalten wird, mehrmals vom Sturmwinde umgeworfen wurden.

Um einen Wagen noch im Gleichgewichte zu erhalten, muss das Product aus dem auf seine Seitenfläche ausgeübten Winddrucke und dem Hebelsarme des Windes gleich sein dem Producte aus der halben Spurweite und der Tara des Wagens. Hieraus ergibt sich der höchst zulässige Winddruck für den Quadratmeter Seitenfläche mit

$$\frac{\text{halbe Spurweite} \times \text{Tara}}{\text{Grösse der Seitenfläche} \times \text{Hebelsarm des Windes}}$$

und sodann die zulässige Geschwindigkeit des Windes nach der Formel

$$\text{Winddruck} = \frac{v^2}{8} \left(\text{genauer } \frac{v^2}{8{,}186}\right).$$

Je kleiner also die Spurweite ist, desto grösser wird das Eigengewicht des Wagens ausfallen müssen, und es ist nun Aufgabe des Constructeurs, das richtige Verhältniss zwischen Laderaum, Tragfähigkeit und Tara, welches bis jetzt die schmalspurigen Fahrbetriebsmittel so vortheilhaft charakterisirte, herauszufinden.

*) Hier ist die zwölftheilige Scala nach Beaufort gemeint, welche bei Witterungs-Angaben benützt wird und deren zwölf Theile zehn Theilen der Smeatons-Scala entsprechen.



Wagen-Gattung	Spurweite	Eigengewicht des Wagens	Tragfähigkeit	Anzahl der Sitzplätze	Bodenfläche	Laderaum	Seitenfläche	Angriffshebel des Windes	Zulässiger Winddruck auf den m² Seitenfläche	Geschwindigkeit des Windes pro Secunde
	m	t	t		m²	m³	m²	m	kg	m
Bosnische Schmalspurbahnen:										
Zweiachsige gedeckte Güterwagen ohne Bremse	0,76	3,0	6,0	18	8,067	16,920	11,178	1,88	54	20
Dreiachsige gedeckte Güterwagen ohne Bremse	„	5,1	10,0	24	11,952	23,000	15,48	1,80	69	23
Vierachsige gedeckte Güterwagen ohne Bremse auf Truckgestellen	„	8,6	15,0	60	22,910	43,770	22,95	1,85	77	25
Zweiachsige Pers.-Wagen I./II. Cl.	„	3,9	—	14	—	—	10,75	1,80	76	24
Dreiachsige „ I./II. Cl.	„	7,0	—	22	—	—	18,57	mit Aufbau 1,99	72	24
Vierachsige Personenwagen I. Cl. (Schlafwagen) auf Truckgestellen	„	13,0	—	20	—	—	26,61	2,04	91	27
Zweiachsige offene hochbordige Güterwagen ohne Bremse .	„	2,4	6,0	—	8,874	7,986	4,43	1,18	174	37
Dreiachsige offene hochbordige Güterwagen ohne Bremse .	„	4,3	10,0	—	12,905	12,905	7,26	1,23	183	38
Vierachsige offene hochbordige Güterwagen ohne Bremse .	„	7,0	15,0	—	23,690	27,250	9,79	1,21	224	42
System Decauville:										
Gedeckte Güterwagen auf Truckgestellen	0,60	3,9	5,0	—	14,450	26,000	14,93	1,46	54	20
Personenwagen auf Truckgestellen	„	6,5	—	56	—	—	17,10	1,46	77	25
Offene Güterwagen auf Truckgestellen	„	3,0	10,0	—	14,450	10,800	6,52	0,88	156	35
Gedeckte Güterwagen mit angehängten Koffern	„	4,7	10,0	24 oder 4 Pferde	14,350	20,000	13,42	1,20	87	26
Normalspurige Hauptbahnen:										
Zweiachsige Pers.-Wagen I./II. Cl.	1,435	14,5	—	25	—	—	22,20	2,31	202	40
Dreiachsige „ III. Cl.	„	15,8	—	52	—	—	27,02	2,25	186	38
Vierachsige „ IV. Cl. mit Gepäcksraum	„	18,0	—	70	—	—	29,40	2,19	200	40
Normalspurige Nebenbahnen:										
Zweiachsige Personenwagen II. Cl. mit Mittelgang	„	7,9	—	60	—	—	19,58	2,00	145	34

Da das Auskunftsmittel, die Räder zur Erzielung einer möglichst tiefen Lage des Wagenplateaus durch den Fussboden treten zu lassen, wohl nur in Ausnahmefällen und das bei Personenwagen allein wird Anwendung finden können, so werden unzweifelhaft die Wagen auf Truckgestellen auch in dieser Hinsicht am besten entsprechen.

In der vorstehenden Tabelle ist der höchst zulässige Winddruck für alle vorbesprochenen Wagen ausgewiesen. Es wurden hierbei auch die für besonders schmale Spurweiten so markanten Typen des Etablissements Decauville ainé miteinbezogen, und zur Beleuchtung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete des schmalspurigen Eisenbahnwesens auch die älteren Typen der bosnischen Schmalspurbahnen, sowie die Typen der normalspurigen Haupt- und Nebenbahnen gegenübergestellt; doch muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die bosnischen Bahnen bei ihrer geschützten Lage besondere Sicherungsvorkehrungen gegen Sturmwind nicht benöthigen.

Im Anschlusse hieran verdienen noch die auf der k. und k. Bosnabahn (Spurweite 0,76 m) durchgeführten Widerstands-Messungen besondere Erwähnung. Dieselben wurden mit den drei wichtigsten, auf dieser Bahn eingeführten Wagen-Typen vorgenommen und zwar:

offene zweiachsige Güterwagen mit Lenkachsen, Radstand 2,700 m, Ladegewicht 6 t,
" dreiachsige " mit gekuppelten Lenkachsen, " 5,000 m, " 10 t,
" vierachsige " auf Truckgestellen, " 8,350 m, (Mitte zu Mitte Drehgestelle), Ladegewicht 15 t.

Die Versuche erstreckten sich auf die Ermittlung des Grundwiderstandes und des Curvenwiderstandes; die Messung der Geschwindigkeits- und Steigungs-Widerstände wurde, weil diese auf allen Spurweiten die gleichen sind, fallen gelassen.

Bei den Messversuchen wurde der nachfolgende, bereits anderwärts erprobte Vorgang beobachtet:

Ueber die Versuchsstrecken, deren Richtungs- und Neigungs-Verhältnisse genau nachgemessen wurden und deren Endpunkte mit Stangen markirt waren, wurden stets mehrere beladene Wagen einer und derselben Serie geführt. Zur Feststellung des Grund- und Curven-Widerstandes bei kleinster Geschwindigkeit wurden die Versuchsstrecken mit einer Geschwindigkeit von 5 km per Stunde (Geschwindigkeits-Widerstand 0,037 kg pro Tonne Belastung) befahren, wobei die Schraubenkuppeln der Fahrbetriebsmittel bis zur schwachen Berührung der Buffer angezogen waren. Um auch den Einfluss der Fahrgeschwindigkeit auf die Curven-Widerstände kennen zu lernen, wurden die betreffenden Strecken sodann auch mit einer Geschwindigkeit von 20 km in der Stunde befahren.

Zur Registrirung der Widerstände wurde ein Indicator an der möglichst reibungslos gelagerten, vorher genau erprobten Bufferfeder einer Locomotive angebracht; mittelst eines Zeigers wurde die Grösse der Feder-Ausdehnung auf einem, vom Uhrwerke eines Geschwindigkeitsmessers getriebenen Papierstreifen verzeichnet.

Die Messungen, welche bei trockener Witterung und Windstille vorgenommen wurden, ergaben folgende Resultate:

Der Coëfficient des Grundwiderstandes in der Geraden beträgt bei:

offenen zweiachsigen Güterwagen, Radstand 2,700 m, 1,39 kg pro Tonne Belastung,
" dreiachsigen " " 5,000 m, 2,72 kg " " "
" vierachsigen " " 8,350 m, 1,99 kg " " "

und somit im Mittel . . . 2,03 kg pro Tonne Belastung.



Der Curven-Widerstand betrug bei 5 km Geschwindigkeit in der Stunde:

Radius	Zweiachsige Wagen mit Lenkachsen. Radstand 2,70 m	Dreiachsige Wagen mit gekuppelten Lenkachsen Radstand 5,00 m	Vierachsige Wagen auf Truckgestellen. Radstand 8,35 m
	Widerstand in kg pro Tonne Belastung		
60 m	5,13	4,46	3,20
65 „	5,04	4,43	2,24
70 „	4,60	4,30	2,17
75 „	3,80	3,86	2,09
80 „	2,64	3,06	1,69

Nachdem die Messungen der Widerstände noch nicht vollständig abgeschlossen sind, können derzeit auch nicht alle Consequenzen aus dem vorliegenden Material gezogen werden; doch steht schon heute das eine fest:

Der Grund- und Curven-Widerstand der Truckwagen (der k. und k. Bosnabahn) sind um rund 19% geringer als die der zweiachsigen Wagen, und um rund 45% günstiger als die der dreiachsigen Wagen. Erwähnenswerth ist, dass der Grundwiderstand der zum erstenmale gelaufenen, neu eingelieferten Wagen auf Truckgestellen volle 7,61 kg pro Tonne Belastung betragen hat.

Sarajevo, Februar 1895.

XVI.

Ueber Schmieröle für Eisenbahnwagen.

Von **Joseph Grossmann,** Oberingenieur der Oesterr. Nordwestbahn in Wien.

In der 8. Generalversammlung des Internationalen permanenten Strassenbahnvereins in Köln erstattete der Herr Director Neufeld-Crefeld den Bericht über die Frage der Schmiermaterialien. Von Seiten dieses Vereins waren seinen Mitgliedern Fragebogen über diesen Gegenstand vorgelegt worden und aus der Beantwortung derselben ging hervor, dass bei den meisten Bahnen Mineralöl zum Schmieren der Locomotiven und Wagen verwendet wird. Einzelne Bahnen verwenden Starrschmiere, welche zwar reinlicher und theilweise auch billiger als Oel sein soll, jedoch gewisse Bedenken bezüglich schnellerer Abnützung der Reibungsflächen aufkommen lasse. Des Ferneren geht aus den Fragebeantwortungen hervor, dass sich bei den Wagen die alte Schmierung mittelst Docht und Polster von unten bei Verwendung dickflüssigen Oeles im Sommer und etwas dünnflüssigeren im Winter erhalten hat.

Obwohl über den Grad der Dickflüssigkeit der im Sommer verwendeten Mineralöle keine näheren Angaben gemacht sind, so ist dem Verfasser dieses Aufsatzes aus den analogen Verhältnissen bei den Vollbahnen, sowie auch aus der Kenntniss der als Waggonöle in den Handel gebrachten Mineralöle bekannt, dass sich der Flüssigkeitsgrad solcher Mineralöle (Sommeröle) in den Grenzen des 3- bis 4fachen von Rüböl (bei 20 ° C.) bewegt, während bei dem sogenannten Winteröl der Flüssigkeitsgrad zwischen dem $1^1/_2$ bis $2^1/_2$-fachen vom Rüböl schwankt. Der Gebrauch, die Wagen im Sommer mit einem dickflüssigeren Mineralöle zu schmieren, steht auch bei einigen Vollbahnen noch in Uebung, er besteht insbesondere überall dort, wo die Schmiermaterialien bei der Uebernahme keiner strengen Ueberprüfung, namentlich in Bezug auf ihre Viscosität, unterzogen werden, weil die Fabrikanten und Händler mit Schmierölen, einer alten Gepflogenheit folgend, oft mit dem Eintritte der wärmeren Jahreszeit ein dickflüssigeres Mineralöl zur Ablieferung bringen.

Der Verwendung von Mineralschmierölen von verschiedenem Flüssigkeitsgrade — eines dickflüssigeren im Sommer und eines dünnflüssigeren im Winter — liegt die Absicht zu Grunde, die grossen Verschiedenheiten in der Consistenz, welche bei der Verwendung eines und desselben Oeles durch den Wechsel der Temperatur hervorgerufen werden, einigermaassen auszugleichen. Der Einfluss der Temperatur auf den Flüssigkeitsgrad eines Mineralöles ist in der That ein sehr bedeutender. Wird in Berücksichtigung gezogen, dass wir es im Winter mit Temperaturen von mehr als — 20 ° C. zu thun haben und dass andererseits das Schmieröl im Sommer unter der Temperatur von über 30 ° C. steht, so ergiebt sich eine Temperatur-Differenz von 50—60 ° C. Nun ist es bekannt, dass sich die Mineralöle mit abnehmender Temperatur in der Weise verändern, dass sie dickflüssiger werden. Diese Veränderung ist keine verhältnissmässige, d. h. sie geht nicht proportional mit der Abnahme der Temperatur vor sich, sondern nimmt mit dieser in einem grösseren Verhältnisse zu. Die Folge davon ist, dass ein und dasselbe Schmieröl während der tiefsten Temperatur des Winters um mehr als das 10fache dickflüssiger ist, als während der höchsten Temperatur des Sommers. Bei dieser grossen Verschiedenheit in der Beschaffenheit des Schmieröles geht aber das Schmieren im Sommer unter wesentlich anderen Bedingungen vor sich als im Winter.

Auf diese Verschiedenheiten ist man schon frühzeitig, d. h. bald nach der ersten Einführung des Mineralöls zum Schmieren der Eisenbahnwagen aufmerksam geworden. Die Erfahrung hatte gezeigt, dass das Schmieren nur bei den mittleren, d. i. bei den nicht zu tiefen und nicht zu hohen Temperaturen anstandslos vor sich ging, dass dagegen bei den extremen Temperaturen d. i. sowohl bei strengem Frostwetter wie bei grosser Hitze Heisslaufen eintrat; bei grosser Kälte aus dem Grunde, weil das Schmieröl sehr dickflüssig, breiartig oder gar fest geworden war und deshalb von den Schmierpolstern in ungenügender Menge oder gar nicht mehr aufgesaugt wurde; im Sommer darum, weil es infolge der grossen Sonnenwärme in einen wässrig-flüssigen Zustand versetzt ward, demzufolge es einerseits leicht verschleudert wurde, also verloren ging, andererseits auch eine so dünne Schmierschicht bildete, dass das Oel bei grösserem Drucke von den Gleitflächen leicht verdrängt werden konnte.

Um diesen Uebelstand zu beseitigen oder doch zu mildern, griff man zu dem Auskunftsmittel der Verwendung von zweierlei Oelen, eines dickflüssigeren im Sommer und eines dünnflüssigeren im Winter. Das Winteröl bestand aus dem damals gebräuchlichen Schieferöl mit einem kleinen Zusatz von fettem Oel; das Sommeröl war von diesem nur insofern verschieden, als der Zusatz an fettem Oel grösser, demzufolge es etwas dickflüssiger



war. Als im Laufe der Zeit die Erzeugung von Petroleum aus russischen, galizischen und deutschen Erdölen immer mehr Boden gewann und an die Verwertung der Abfallprodukte (Residuen) gedacht werden musste, sind die Schieferöle von den aus den Residuen hergestellten Schmierölen, welche viel billiger waren, nach und nach verdrängt worden. Diese neuen Oele waren für Schmierzwecke besser geeignet als die früher verwendeten Schieferöle, sie waren in jedem Flüssigkeitsgrade erhältlich, bedurften keines Zusatzes an fettem Oel und ihre Widerstandsfähigkeit gegen tiefe Temperaturen war wenigstens theilweise eine grössere. Trotz dieser wesentlich verschiedenen Eigenschaften der neuen Schmieröle hat sich der Gebrauch, in der kalten Jahreszeit ein dünnflüssiges, in der warmen ein dickflüssigeres zu verwenden, bei vielen Bahnen erhalten.

Es fragt sich nun, ob mit dieser Maassregel der beabsichtigte Zweck erreicht wird und ob die Maassregel bei den heutigen geänderten Verhältnissen überhaupt noch am Platze ist?

Um diese Frage beantworten zu können, ist es nötig, die bei den Eisenbahnen eingeführte Methode des Schmierens der Wagen hier kurz in Erinnerung zu bringen. — Der Vorgang, welcher beim Schmieren der Eisenbahnwagen, d. i. beim Einfüllen des Schmieröls in die Lager beobachtet wird, ist bekanntlich der folgende: Aus den Lagern der Eisenbahnwagen wird bei jeder periodischen Revision (Ausbinden), die je nach der Wagengattung in 9 bis 15 Monaten vorgenommen wird, das alte, unreine Oel entfernt, dafür neues Schmieröl eingefüllt. Bei dieser Gelegenheit werden auch die Lagerschalen untersucht, wenn nötig nachgebessert oder ersetzt. Ebenso wird mit der eigentlichen Schmiervorrichtung d. i. den Schmierpolstern oder der Lagerfüllung verfahren. Während der Zeit von einer periodischen Revision zur andern wird in die Lager von Zeit zu Zeit und zwar zu streng vorgeschriebenen Terminen (etwa alle Monate oder jeden zweiten Monat) eine bestimmte streng vorgeschriebene Menge von Schmieröl nachgefüllt, welche sich mit dem in dem Lager noch vorhandenen Oele mischt. Der Termin, zu welchem die Nachschmierung vorgenommen wird, ist auf den Wagen selbst verzeichnet; dort, wo zweimonatliche Schmierung eingeführt ist, besteht ferner die Gepflogenheit, einen Theil der Wagen in den graden Monaten (2., 4., 6. u. s. w. Monat des Jahres), den anderen Theil in den ungraden Monaten (1., 3., 5. u. s. w. Monat des Jahres) zu schmieren. Diese Methode der Schmierung hat man zum Unterschiede von der früher bestandenen Methode, welche auf den jeweiligen Bedarf gegründet war, die periodische Schmierung genannt. Mit dieser Einrichtung verfolgte man den Zweck, den Verlust an Schmieröl durch das Herausschleudern bei der Eingussöffnung während der Fahrt und durch Verschütten und Uebergiessen beim Schmieren zu vermeiden oder doch auf das thunlichste Maass einzuschränken. Das Nachschmieren geschah früher nach dem Belieben und dem Urtheile des Schmierers ohne jede Aufsicht und es ging hierbei ein Theil durch Ueberfliessen und Verschütten verloren. Durch die periodische Schmierung, welche in vorgeschriebenen Terminen unter Aufsicht vorgenommen wird, werden diese Verluste eingeschränkt und eine sparsame Verwendung des Schmiermaterials möglich gemacht.

Die Oelmengen, welche den Lagern bei der periodischen Revision zugeführt werden, richten sich nach der Grösse der Oelräume der betreffenden Wagen und sie schwanken im Allgemeinen zwischen 0,75 kg und 1,25 kg pro Lager. Die bei der periodischen Schmierung zugeführte Oelmenge schwankt zwischen 0,15 kg und 0,2 kg pro Lager, wenn alle zwei Monate nachgeschmiert wird, bei einmonatlicher Schmierung ist die Oelmenge noch etwas kleiner.



Dem besprochenen Gebrauche gemäss werden die Lager derjenigen Wagen, welche in den Sommermonaten zur periodischen Revision kommen, mit dickflüssigerem Oele gefüllt und auch bei der darauffolgenden periodischen Schmierung kommt dickflüssiges Oel in die Lager. Angenommen den Fall, dass ein Wagen im Monate Mai der periodischen Revision unterzogen worden wäre und dass dieser Wagen jeden zweiten Monat periodisch zu schmieren bestimmt wäre und zwar in den graden Monaten, so würde der Wagen im Mai, Juni, August und October dickflüssiges, sodann aber im December, Februar und April dünnflüssiges Schmieröl erhalten haben. Es leuchtet nun ohne Weiteres ein, dass während des grösseren Theils der kalten Jahreszeit noch dickflüssiges Oel in den Lagern dieses Wagens vorhanden ist, weil die geringe Menge dünnflüssigen Oeles, welche in den Monaten December und Februar nachgefüllt wird, die Beschaffenheit des in den Lagern vorhandenen Oeles nur sehr wenig verändern kann.

Wie verhält sich nun die Sache bei einem Wagen, der während der Wintermonate zur periodischen Revision kommt. Angenommen den Fall, dass ein Wagen im Monate December der periodischen Revision unterzogen und in den ungraden Monaten nachgeschmiert wird, so erhält derselbe in den Monaten December, Januar und März dünnflüssiges Oel und wird sodann in den Monaten Mai, Juli und September mit dickflüssigem Oel geschmiert. Es ist sonach während des grösseren Theils der warmen Jahreszeit noch dünnflüssiges Oel in den Lagern vorhanden, weil ja die kleine Menge dickflüssigen Oeles, welche in den Monaten und Juli nachgefüllt, an der Beschaffenheit des in den Lagern vorhandenen Oeles wenig verändern kann.

Der Verwendung von zweierlei Oelen zum Schmieren der Wagen liegt, wie früher erwähnt wurde, die Absicht zu Grunde, die grossen Verschiedenheiten im Flüssigkeitsgrade des Oeles, welche durch den Wechsel der Temperatur hervorgerufen werden, einigermaassen auszugleichen. Es liegt also die Absicht vor, im Winter ein Schmieröl in den Lagern zu haben, welches selbst bei sehr tiefen Temperaturen noch flüssig ist, im Sommer dagegen soll ein etwas dickflüssigeres Oel in den Lagern vorhanden sein. Diese Absicht wird aber bei der in Uebung stehenden Methode des Schmierens bei keinem der in Betracht gezogenen Wagen wirklich erreicht; in dem zuerst behandelten Falle deshalb nicht, weil der Wagen bei der periodischen Revision im Mai dickflüssiges Oel erhielt und im Juni, August und October mit dickflüssigem Oele nachgeschmiert wurde. Der Wagen erhält erst im December eine kleine Menge dünnflüssigen Oeles, welches bei dem Umstande, dass die Menge des zugefüllten Oeles gegenüber der in dem Lager schon vorhandenen Oelmenge sehr gering ist, an der Beschaffenheit des Oeles wenig verändern kann. In dem zweiten Beispiele erhält der Wagen bei der periodischen Revision im December dünnflüssiges Oel und wird im Januar und März mit dünnflüssigem Oel nachgeschmiert; er tritt daher in die warme Jahreszeit mit dünnflüssigem Oele ein und erhält erst im Mai, Juli und September etwas dickflüssiges Oel nachgefüllt, das wiederum bei dem bekannten Mengenverhältnisse, in welchem das Schmieröl bei der periodischen Revision und bei der periodischen Schmierung zur Verwendung kommt, den Flüssigkeitsgrad des vorhandenen Oeles nicht wesentlich beeinflussen kann. Was aber für die in Betracht gezogenen 2 Wagen gilt, das gilt überall dort, wo die periodische Schmierung eingeführt ist, mehr oder minder von allen Wagen, d. h. das in den Lagern der Wagen thatsächlich vorhandene und zum Schmieren verwendete Oel ist entweder im Winter oder im Sommer nicht von jener Beschaffenheit, die ihm durch den Gebrauch von zweierlei Oelen zu geben beabsichtigt war. Das in den Lagern vorhandene Oel ist zumeist ein Gemisch von beiden dieser Oele, bei welchem Gemisch bald



das dickflüssige, bald das dünnflüssige Oel überwiegt, je nachdem der Wagen im Sommer oder im Winter der periodischen Revision unterzogen worden ist. — Das Ergebniss der vorstehenden Betrachtung ist, dass die mit der Verwendung von zweierlei Oelen beabsichtigte Wirkung nicht nur nicht erreicht, sondern dass dadurch unter Umständen das grade Gegentheil herbeigeführt wird; dieser Umstand aber dürfte die Zwecklosigkeit dieser Maassregel wohl zur Genüge darthun.

Thatsächlich benutzen mehrere Vollbahnen seit einer Reihe von Jahren ein und dasselbe Mineralschmieröl im Sommer wie im Winter zum Schmieren der Wagen, ohne dass irgend welche Anstände zu Tage getreten wären; und es hat während dieser Zeit weder an strengen Wintern noch an sehr heissen Sommern gefehlt. Das verwendete Mineralschmieröl ist nicht von wesentlich anderer d. i. besserer Qualität als die derzeit benutzten Waggonöle (Vulcanöle); es unterscheidet sich von diesen nur in Bezug auf den Flüssigkeitsgrad, welcher gewisse Grenzen nicht überschreiten darf, wenn das Oel bei den extremen Temperaturen noch entsprechen soll.

Wie eingangs erwähnt, bewegt sich der Flüssigkeitsgrad bei dem als Sommeröl in den Handel gebrachten Mineralschmieröl zwischen den 3- und 4fachen vom Rüböl bei 20° C. Derartiges Schmieröl gehört schon zu den dickflüssigeren Oelen, wie sie für schwer belastete Maschinen gebraucht zu werden pflegen. Gegen die Verwendung solcher Oele zum Schmieren schwerer Maschinen ist kein Einwand zu erheben, wenn die zu schmierenden Maschinen in geschlossenen d. i. annähernd gleich temperirten Räumen aufgestellt sind, wo etwa zwischen der höchsten Temperatur des Sommers und der tiefsten des Winters ein Unterschied von nur 10 bis 15° C. besteht, zum Schmieren der Eisenbahnwagen ist ein solches Oel nur im Sommer mit Erfolg zu verwenden, für die kalte Jahreszeit würde es sich weniger eignen, weil solches Oel bei 0° erfahrungsgemäss schon sehr schwer fliesst und bei einer Temperatur von — 5 bis 10° C. entweder schon fest wird oder doch in einen so schwerflüssigen (salbenartigen) Zustand übergeht, dass es von dem Schmierapparat nicht mehr angesaugt, zum Schmieren also praktisch untauglich wird. Aus diesem Verhalten des sogenannten Sommeröls lässt sich eine der Anforderungen, die an ein Waggonöl für die kalte und warme Jahreszeit gestellt werden müssen, leicht ableiten. Das Oel muss den tiefen Temperaturen Widerstand leisten, d. h. es muss um den Gefrierpunkt noch gut flüssig sein, darf unter dieser Temperatur nur allmählich dickflüssiger werden und soll selbst bei einer sehr tiefen Temperatur von etwa — 15 bis 20° C. noch nicht stocken.

Die zweite Anforderung, die an ein solches Oel gestellt werden muss, ist die, dass es bei dem im Sommer zumeist vorkommenden Temperaturen, d. i. bei + 20 bis 40° C. ein entsprechendes Verhalten zeige. Ueber diesen Punkt sind in unserem vor Kurzem erschienenen Buche „Die Schmiermittel" *) nähere Angaben enthalten und wir können uns hier kurz darauf beziehen. Aus den dort mitgetheilten Ziffern über die Viscosität der Waggonöle geht hervor, dass diese Oele zu den dünnflüssigen gehören, dass aber der Flüssigkeitsgrad gewisse Grenzen nach oben und unten nicht überschreiten darf. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass als Waggonöl für die warme und kalte Jahreszeit ein dünnflüssiges Mineralöl (Vulcanöl) mit tiefliegendem Kältepunkte zu wählen ist.

Dass man den dickflüssigen Schmierölen lange Zeit hindurch den Vorzug eingeräumt hat und die dünnflüssigen Oele, die doch gute Reibungsverminderer sind, hintangesetzt hat, ist wohl nur auf die Wirkung eines Schlagwortes zurückzuführen. Man verlangte

*) Grossmann. Die Schmiermittel. Wiesbaden 1894.



von einem guten Schmieröle, dass es Körper habe und man prüfte es in Bezug hierauf durch Befühlen zwischen Daumen und Zeigefinger. Hatte man hierbei das Gefühl, etwas Körperliches (d. i. doch etwas mehr Consistentes) zwischen den Fingern zu haben, so hielt man das Oel für gut. Es ist aber einleuchtend, dass dieser Bedingung nur die dickflüssigeren Oele entsprechen konnten. Seitdem man die Schmieröle nicht mehr mit dem Finger — oder doch nicht mit dem Finger allein — prüft, sondern auch das Viscosimeter zu Rathe zieht, ist von der Körperlichkeit der Schmieröle wenig mehr die Rede und sie wird wohl endlich ganz aus dem Sprachgebrauche verschwinden.

Es möge gestattet sein, hier noch eines Umstandes zu gedenken, der den Wagenaufsichtsorganen der Eisenbahnen oft viel zu schaffen macht. In schneereichen Wintern, wie ja der eben zu Ende gehende einer ist, ist es schwer zu verhindern, dass in den Oelraum der Achsbüchse Schnee bezw. Wasser eindringt. Das Eindringen von Wasser wird begünstigt durch die mangelhafte Abdichtung der Achsbüchse gegen die Achse und durch offen stehende Schmierdeckel. Das Eindringen von Wasser erfolgt endlich auch durch die Fugen zwischen dem Ober- und Untertheil der Achsbüchse. Das Vorhandensein einer etwas grösseren Menge von Wasser hat aber zur Folge, dass sich in dem Oelraum bezw. in Saugapparaten eine Eiskruste bildet, welche das Aufsteigen des Schmieröles zu den Gleitflächen verhindert. Es tritt dann trotz der tiefen Aussentemperatur Heisslaufen ein. Die Ursache des Heisslaufens ist aber in diesem Falle nicht immer leicht zu erkennen und sie wird, wenn der Zustand des Achsschenkels und der Lagerschale keine Anhaltspunkte liefert und auch die Schmiervorrichtung in Ordnung befunden wird, dann gewöhnlich auf die Rechnung der Güte des Schmieröles gesetzt. Erst bei der Untersuchung einer aus der Achsbüchse eines heissgelaufenen Wagens entnommenen Probe stellt sich dann der Wassergehalt*) als Ursache des Heisslaufens heraus. Mit der Erkenntniss der Ursache ist dann aber der Weg zur Abhilfe gefunden. Es müssen in diesem Falle die Achsbüchsen vom Oel und Wasser entleert und mit frischem Oel gefüllt werden; auch ist die Erneuerung der Schmierpolster oder der Lagerfüllung in diesem Falle anzuempfehlen.

Das Eindringen von Wasser in die Oelräume der Wagen hat indessen nicht immer sogleiches Heisslaufen zur Folge. Bei den Wagen z. B., welche statt der Schmierpolster eine aus Baumwollfäden oder Lindenholzspänen bestehende Lagerfüllung haben, sammelt sich das eindringende Wasser am Boden der Achsbüchse an und gefriert hier zu Eis, ohne das Aufsteigen des Oeles in der Lagerfüllung zu behindern. Das Vorhandensein von Wasser macht sich in diesem Falle erst später bemerkbar, dann nämlich, wenn das Oel zum grossen Theile aufgebraucht ist und statt desselben Wasser durch die Lagerfüllung zu den Gleitflächen aufsteigt. Das Heisslaufen tritt dann oft erst nach Monaten ein, es wird sich aber endlich bei allen Wagen einstellen, in deren Achsbüchsen noch Wasser enthalten ist. Ein strenger und schneereicher Winter hat daher immer eine Zunahme der heisslaufenden Wagen während des darauffolgenden Sommers zur Folge.

Aus dem Gesagten ergiebt sich die Nothwendigkeit und Nützlichkeit einer guten Lagerabdichtung sowohl gegen die Achse wie der einzelnen Bestandtheile der Achsbüchse untereinander. Ein guter Lagerverschluss schützt im Winter vor dem Eindringen von Schnee und Wasser, im Sommer vor dem Eindringen von Staub, er schützt vor Verlusten an Schmieröl und wirkt darum direct auf die Abhaltung aller das Heisslaufen begünsti-

*) Der Gehalt an Wasser macht sich beim Erhitzen in einem Tiegel bis auf 100° C. durch Stossen der aufsteigenden Dampfblasen und starkes Schäumen bemerkbar.



genden Umstände hin. Bei Localbahnen, welche an Chausseen angelegt sind, bei welchen also die Wagen der Einwirkung des Staubes ganz besonders ausgesetzt sind, ist ein guter Lagerverschluss eine unbedingte Nothwendigkeit und überdies auch eine ökonomische Maassregel, weil durch den guten Verschluss an Schmiermaterial gespart und die reibenden Theile in besserem Zustande erhalten bleiben.

XVII.

Kleinbahnwesen in Ungarn.

Von Ingenieur **C. Balogh.**

Die stürmische Bewegung in Sachen des Ausbaues unseres Hauptbahnnetzes internationalen Charakters hatte gegen Ende der achtziger Jahre ihr Ende erreicht und nun wurden aus allen Theilen des Landes Wünsche nach neuen Nebeneisenbahnen laut. Das ausserordentlich langsame und überaus vorsichtige Tempo, in welchem sich nach dieser Periode der Ausbau des Staatsbahnnetzes vollzog, konnte natürlich diesen Wünschen nicht gerecht werden und so entstand in Ungarn das Bestreben, die Folgen dieser langsamen und vorsichtigen Entwicklung durch den Ausbau eines secundären Bahnnetzes auszugleichen, eines Bahnnetzes, welches hauptsächlich in der Unterstützung der Interessenten die Elemente seiner Lebensfähigkeit suchte und auch fand. Da unser Land behufs Hebung der Landwirthschaft und zum Zwecke der Entwicklung des Handels und namentlich der noch in den Kinderschuhen steckenden Industrie noch viele Tausend Kilometer Eisenbahnen bedurfte, entwickelte sich dieses Eisenbahnnetz „zweiten Ranges“ verhältnissmässig rasch. — Doch trotz der stattlichen Anzahl von Millionen, welche von Jahr zu Jahr durch die Regierung, die Munizipien, Städte und Gemeinden und durch die Privatthätigkeit diesem Zwecke zugeführt wurden, ist der Wunsch nach neuen Eisenbahnen nicht befriedigt. — Wie dringend der Ausbau unseres Eisenbahnnetzes wäre, wollen wir durch einige statistische Daten illustriren. Wir hatten in Ungarn (1893) auf je 100000 Einwohner: 72,08 km Eisenbahnen, auf je 100 qkm: 3,90 km Eisenbahn. Hiergegen entfielen auf je 100000 Einwohner und auf je 100 qkm:

	Kilometer	Eisenbahnen
in der Schweiz	114,00	8,37
„ Frankreich	103,83	7,19
„ Bayern	99,80	7,39
„ Grossbrittanien	86,33	10,40
„ Belgien	85,63	16,05
„ Württemberg	76,30	7,99
„ Oesterreich	65,75	5,24
„ Ungarn	72,08	3,90
„ Russland	34,22	0,58

Wir sehen daher, dass, wollten wir ein Eisenbahnnetz, welches dem im Königreich Württemberg bestehenden entspräche, so müsste unser Eisenbahnnetz doppelt so dicht



(pro Quadratkilometer) werden als das jetzige bereits ist, d. h. wir müssten noch circa 13000 km Eisenbahn bauen oder mit andern Worten noch nahezu 400 Millionen Gulden investiren, damit unser Eisenbahnnetz eine entsprechende Ausdehnung erreiche. Das Aufbringen einer so grossen Summe dürfte, wenn auch nicht unmöglich, zumindest doch mit colossalen Schwierigkeiten verbunden sein, weshalb es wünschenswerth wäre, wenn anstatt der „Localbahnen", deren Herstellung noch immer 28000—32000 fl. per Kilometer betragen, der Bau von Kleinbahnen durchgeführt würde, zu welchen wir die Pferde- und Strassenbahnen, die Zahnrad- und Drahtseilbahnen und in gewissem Maasse die Industriebahnen zählen. — Die Gesammtlänge dieser Eisenbahnen ist bei uns noch sehr gering, denn während wir Ende 1893 bereits 8426,612 km Hauptbahnen und 4151,000 km „Localbahnen", in Summe also ein Eisenbahnnetz von 12577,612 km Länge hatten, betrug die Betriebslänge der Kleinbahnen mit Ende 1893 an:

I. Schmalspurbahnen	262,030 km.		
II. Stadt- und Gemeindebahnen:			
a) mit Pferdebetrieb	94,177	„	= 55,2 %
b) „ Dampfbetrieb	58,851	„	= 34,5 %
c) „ elektrischem Betrieb	17,584	„	= 10,3 %
III. Industriebahnen:			
a) mit Dampfbetrieb	749,407	„	= 42 %
b) „ Hand, Pferde und anderen Thieren betrieben	1033,945	„	= 58 %
Zusammen . . .	2215,994 km.		

Wenn wir die Entwicklung der einzelnen Gattungen (I, II und III) der aufgezählten Kleinbahnen verfolgen, finden wir, dass die Schmalspurbahnen, deren Ausdehnung im Jahre 1892 173,933 km betragen hatte, im Jahre 1893 262,031 km betrug, daher um 88,077 km = 50,6 % zugenommen hat. — Die Verwaltung dieser Bahnen betreffend, wurden 94,851 km = 36,27 % von den kgl. ung. Staatsbahnen, 47,061 km = 17,99 % durch andere Bahngesellschaften betrieben und 120,118 km = 45,74 % standen im Eigenbetrieb. — Die finanziellen Ergebnisse — wobei wir nur 229,211 km in Berechnung ziehen, da 32,819 km Schmalspurbahn Eigenthum der kgl. ung. Staatsbahnen sind und deren Erträgnisse auch bei den Staatsbahnen durchgeführt wurden — stellen sich folgendermaassen:

Die Einnahmen waren	627204 fl.,
die Ausgaben „	343981 „
so dass der Ueberschuss . . .	283223 fl.

ausmachte.

Die Einnahme per Kilometer betrug . . .	2736 fl.	36 kr.,	
die Ausgaben betrugen	1500 „	71 „	
so dass der Ueberschuss . . .	1235 fl.	65 kr.	

per Kilometer betragen hat, was einer 5 %igen Verzinsung nach einem Anlagekapital per 24700 fl. per Kilometer entspricht. — Da jedoch die factischen Kosten durchschnittlich nur 22775 fl. pro Kilometer ausmachen, sehen wir, dass die Schmalspurbahnen durchschnittlich ein höheres Erträgniss als 5 %, d. h 5,42 % abwerfen.

Die Stadt- und Gemeindebahnen hatten im Jahre 1892 eine Länge von 158,650 km gegen 170,612 km im Jahre 1893, d. h. in letzterem Jahre daher um 7,5 % mehr.



Zur Abwickelung des Verkehrs standen den Stadt- und Gemeindebahnen folgende Kräfte zur Disposition:

	1892	1893
Pferde	1618	1694 + 76
Locomotiven	19	26 + 17
elektrische Wagen . . .	69	76 + 7
Personenwagen	520	560 + 40
Lastwagen	107	115 + 8

Die Anlagekosten obiger Bahnen betrugen im Jahre 1892: 10524428 (per Kilometer 74835) fl., im Jahre 1893 hingegen: 11923534 (per Kilometer 78138) fl. — Die Zunahme des Anlagecapitals von 1892 auf 1893 beträgt daher 1399106 fl. = 13,3 %.

Die Betriebsresultate der Stadtbahnen zeigen folgende Daten:

	1892	1893
Die Einnahmen waren	3074254 fl.	3406934 fl.
die Ausgaben „	2487156 „	3512923 „
der Betriebsüberschuss daher .	587098 fl.	894011 fl.

Das Anlagecapital verzinste sich daher mit 7,5 %.

Die Leistungen obiger Bahnen waren folgende: es wurden befördert:

Personen 37897720,
Fracht . . . . . 406174 in Tonnen.
Zahl der Fahrten . . 2623971.

Durchschnittlich pro Tag in Anspruch genommene Pferde . . . 1597.

Der durchschnittliche Betriebscoeffizient dieser Bahnen war im Jahre 1892: 80,9 %, im Jahre 1893: 73,76 %. Hiervon hatten die Bahnen mit Pferdebetrieb einen Betriebscoeffizient von 74—88 %; 2 Pferdebahnen hatten über 110 %; die mit Dampfmaschinen betriebenen Bahnen hatten einen Betriebscoeffizient per 62—65 %, indess die elektrische Eisenbahn einen Betriebcoeffizienten von 61 % hatte.

Die Entwicklung der Länge der Stadtbahnen war nicht bedeutend; um so bedeutender war jedoch die intensive Entwicklung der bereits bestehenden derartigen Linien, da mehrere mit Pferdebetrieb in Locomotivbetrieb und solche mit Locomotivbetrieb in elektrischen Betrieb umgewandelt wurden.

Die Anzahl der Reisenden hatte gegen 1892 um 9,8 %, die der beförderten Frachten um 4,9 % und die Anzahl der Fahrten um 25,4 % zugenommen.

Die Industriebahnen hatten im Jahre 1892 eine Länge per 1527 km, im Jahre 1893 aber 1783 km, daher eine Zunahme von 256 km = 16,7 %.

Die Bestimmung der Industriebahnen betreffend, entfielen von dem Gesammtnetze auf:

Bergwerkszwecke	559 km	= 31,3 %
Waldbearbeitungszwecke	598 „	= 33,6 %
Landwirthschaftszwecke	249 „	= 14 %
sonstige Industriezwecke	298 „	= 16,7 %
Manipulationszwecke	79 „	= 4,4 %

Die Entwicklung der Industriebahnen im Jahre 1893 war auf Grund obiger Daten eine ganz bedeutende, was als Beweis dafür gelten kann, dass auch die sonstigen wirthschaftlichen Verhältnisse sich sehr günstig entwickelten. Trotz dieser günstigen Ent-

wicklung ist jedoch das Netz unserer Kleinbahnen im Vergleiche mit dem Netze mehrerer andern kleinern Länder ein unbedeutendes und es wäre wünschenswerth, dass die Entwicklung eine bedeutendere wäre, weil den Kleinbahnen in hohem Maasse eine den Wohlstand und die Betriebsamkeit fördernde und belebende Wirkung inne wohnt und weil das Bedürfniss nach Eisenbahnen noch immer ein dringendes ist. — Wir haben die Localbahnen nicht zu den „Kleinbahnen" gezählt und in Folge dessen auch nicht besprochen, weil die Localbahnen Ungarns nicht eigentlich Kleinbahnen sind. — Diese beiden Gattungen Eisenbahnen haben in Ungarn nur die eine gemeinsame Eigenschaft, dass beide den Verkehrsinteressen engerer Landestheile zu dienen berufen sind. — Die Ausrüstung der „Localbahnen", der Bau und die Betriebsweise derselben ist jedoch eine kostspieligere, um der erhöhten Inanspruchnahme und der nicht unbedeutenden Verkehrsdichtigkeit ganz entsprechen zu können. Aus diesem Grunde können unsere „Localbahnen" nicht gut zu den „Kleinbahnen" gerechnet werden. — Die Entwicklung unseres Localbahnwesens war eine ausserordentlich rasche, da seit dem Jahre 1880, in welchem Jahre mit dem Bau von Localbahnen begonnen wurde, bis 1893 — daher während 13 Jahre — das Localeisenbahnnetz eine Länge von 4150 km erreichte; allerdings waren die gesetzgeberischen Verfügungen (Localeisenbahn-Gesetz vom Jahre 1880. Gesetzartikel XXI und Ergänzung vom Jahre 1889) sehr günstig und auch der Wunsch nach neuen Eisenbahnen ein sehr tief gehender. — Zur Begründung unserer Behauptung, dass die „Localbahnen" in Ungarn ihrer grössern Verkehrsdichtigkeit halber nicht gut zu den „Kleinbahnen" gerechnet werden können, sondern eher als Bahnen II. Ranges zu betrachten wären, wollen wir erwähnen, dass z. B. die Anzahl der Civilreisenden per Bahnkilometer 50318, die Anzahl der Frachtgüter per Bahnkilometer 40045 Tonnen betragen hat. — Wie diese Daten beweisen, fallen unsere „Localbahnen" daher unter ganz andere Gesichtspunkte, wie die „Kleinbahnen".

Budapest, 9. Februar 1895.

XVIII.

Das Hessische Gesetz über Nebenbahnen und die Secundärbahnen im Grossherzogthum Hessen.

Von Ober-Rechn.-Rath Dr. **Zeller** in Darmstadt.

Mit dem Jahre 1879 begann in Hessen die Aera der Nebenbahnen. Eine rege Agitation zu Gunsten jener wichtigen Verkehrsmittel machte sich in allen Landestheilen geltend, communale Verbände petitionirten bei den Landständen wegen Erbauung von Secundärbahnen. Ein Eisenbahngesetz fehlte, die Mängel des bestehenden Rechtszustandes konnte nur ein Specialgesetz beseitigen. Aufgabe der Gesetzgebung war es, alle zur Förderung jener Bahnen erforderlichen Anordnungen zu treffen, die Unternehmer zu unterstützen, zugleich alle Belastungen zu vermeiden, welche die Unternehmungslust hemmen konnten. So entstand das Gesetz vom 28. Mai 1884, das sich bestrebte, das öffentliche Recht der Kleinbahnen so weit zu ordnen, als die Natur und das Bedürfniss dieser Verkehrsmittel eine besondere Rechtgestaltung erfordert. Der Begriff der Klein-



bahnen beruht vorzugsweise auf einem negativen Momente, er umfasst alle öffentlichen Schienenbahnen, welche wegen ihrer geringeren Bedeutung nicht den Haupteisenbahnen gleichstehen. Alle mit Dampfkraft oder anderen mechanischen Motoren (Elektrizität, Heiss-Luft, Explosivgase u. s. w.) betriebenen Nebenbahnen (Local- und Strassenbahnen) bedürfen der landesherrlichen Concession. Das Gesetz umfasst die Kleinbahnen, Privatanschlussbahnen und Bahnen für Privatzwecke ohne Anschluss an öffentliche Eisenbahnen, nicht dagegen die Pferdebahnen. Der Begriff „Kleinbahnen“ enthält alle Schienenbahnen für den öffentlichen Verkehr, welche wegen ihrer geringeren Bedeutung für den allgemeinen Verkehr nicht unter den üblichen Begriff „Hauptbahnen“ fallen. Für den Bahnbetrieb kommen zunächst die reichsrechtlichen Vorschriften für deutsche Bahnen von untergeordneter Bedeutung in Anwendung. Uebereinstimmend mit den in Preussen und in anderen Staaten bestehenden Grundsätzen bestimmt Art. 3, dass die Gewährung staatlicher Beihülfe zum Bau von Nebenbahnen nur für solche erfolgt, welche den Localverkehr mit einer bestehenden Hauptbahn vermitteln oder mehrere Hauptbahnen mit einander verbinden. Bahnen, welche nur Privatzwecken dienen oder bei welchen allgemeine Interessen kaum in Betracht kommen, sollen hiernach nicht berücksichtigt werden. Weiter setzt die Gewährung staatlicher Beihülfe in allen Fällen voraus, dass das gesammte zur Ausführung des Unternehmens nach den festgestellten Projecten nöthige Gelände, insoweit nicht öffentliche Strassen benutzt werden, von den betheiligten Gemeinden, Gemarkungsinhabern, Kreis- und Provinzialverbänden oder sonstigen Interessenten der Bahn beschafft und dem Unternehmer unentgeltlich und kostenfrei als Eigenthum zur Verfügung gestellt wird. Die Kosten des Geländeerwerbs sind, wenn sie andere Betheiligten nicht aufbringen, von den Gemeinden und Gemarkungsinhabern in ihrer Gesammtheit zu tragen. Im Streitfalle entscheiden die Verwaltungsgerichte (Kreisausschuss — Provinzialausschuss). Für die Anlage und den Betrieb von Eisenbahnen innerhalb der Städte (Tramwaybahnen) wird eine staatliche Beihülfe auch dann nicht geleistet, wenn solche Bahnen mit anderen Haupt- oder Nebenbahnen in Verbindung stehen.

Die verschiedenen Formen und Bedingungen der staatlichen Beihülfe sind:

a) Erbauung und Betrieb auf Staatskosten;
b) Betriebsübernahme seitens des Staates;
c) Gewährung eines einmaligen Beitrags aus Staatsmitteln zur Erbauung und ersten Ausrüstung mit Betriebsmitteln;
d) Betheiligung am Actienkapital bei Actienunternehmen.

Uebernimmt nach der ersten Form (a) der Staat den Bau und Betrieb, so kann von den Betheiligten neben der freien Geländestellung noch ein Zuschuss zu den Baukosten in Anspruch genommen werden. In einzelnen Fällen, wenn es sich um den Anschluss gewerblicher Anwesen, Bergwerke u. s. w. an eine bestehende, staatlich betriebene Bahn handelt und der Hauptbahn grössere Güter zugeführt werden, kann der Staat die Kosten der Anlage der Zweigbahn unter der Bedingung übernehmen, dass sie allmählich in Theilzahlungen von dem Besitzer des gewerblichen Anwesens u. s. w. ersetzt werden.

Die von den Betheiligten zum Bau geleisteten Beiträge sind, sobald die Reinergebnisse 4 % des Anlagekapitals überschreiten, aus diesen Ueberschüssen bis zu 4 % zu verzinsen und allmählich zu amortisiren.

Die Betriebsübernahme (b) begreift verschiedene Formen: pachtweise Uebernahme Seitens des Staates oder Verwaltung der Bahn durch den Staat auf Rechnung des Unter-



nehmers. In letzterem Fall können dem Eigenthümer entweder die Bruttoüberschüsse überwiesen werden, so dass ihm die Verzinsung des Anlagekapitals bleibt, oder er erhält nur die Reinerträge nach Abzug der Zinsen für das Anlagekapital. Möglich ist auch Uebernahme von Betrieb und Unterhaltung durch den Staat in der Weise, dass letzterer mit dem Bahneigenthümer die vollständig gedeckten Betriebsausgaben trägt. In der Regel soll die staatliche Betriebsübernahme nur erfolgen, wenn

a) die Nebenbahn an eine Staatsbahn unmittelbar anschliesst;
b) die Bahn unter specieller Controle des Staates erbaut und so eingerichtet ist, dass wenigstens die Wagen der Hauptbahn übergehen können;
c) die Gemeinden und Verbände an dem Anlagekapital des Unternehmens sich mindestens mit einem Sechsteil betheiligen und auf die Verzinsung dieses Antheils über den Betrag von 2% hinaus so lange verzichten, als nicht den übrigen Betheiligten 4%ige Verzinsung ihrer Antheile zu Theil geworden ist.

Für die staatliche Form eines einmaligen Beitrags (c) setzt der Artikel 7 einen Höchstbetrag fest:

a) für Bahnstrecken bei welchen öffentliche Strassen und Wege benutzt werden, höchstens 18000 Mk. für 1 Kilometer für vollspurige, 13000 Mk für schmalspurige Bahnen,
b) dagegen für Bahnstrecken mit eigenen Bahnkörper 20000 Mk. für 1 Kilometer für vollspurige, 15000 Mk. für schmalspurige Nebenbahnen.

Diese Staatsunterstützungen werden einmalig gewährt, den Baukapitalien nicht zugeschrieben und somit bei der Verzinsung nicht berücksichtigt. Sie kommen erst nach erfolgter Betriebseröffnung zur Auszahlung.

Eine Betheiligung des Staates an Actiengesellschaften, welche den Bau von Nebenbahnen unternehmen (d) ist unter folgenden Bedingungen zulässig:

a) dass das gesammte Actienkapital mit Einschluss der Staatsbetheiligung auf Grund eines von der Regierung genehmigten Statutenentwurfs gezeichnet, der Nachweis der Zeichnungen geprüft und als für die Aufbringung des Baukapitals genügend anerkannt wird;
b) dass dem Staate auf Grund seiner Betheiligung durch das Gesellschaftsstatut die Befugniss beigelegt wird, die Einzahlung auf die Actien, insoweit dieselbe von der Regierung zur Fortführung und rechtzeitigen Verwendung des Bahnbaues für nothwendig erklärt wird, gleichwohl aber von der Gesellschaft innerhalb vorbestimmter Frist nicht herbeigeführt wird, an deren Stelle einzufordern und beizutreiben, sowie über die Verwendung der eingezahlten Beiträge zu bestimmen;
c) dass ferner der Regierung das Recht vorbehalten bleibt, falls es ihr zur Sicherung des Zustandekommens des Unternehmens erforderlich erscheint, zu bestimmen, dass die Einzahlung statt an den Gesellschaftsvorstand an eine bestimmte öffentliche Kasse, behufs Bewirkung der nöthigen Baarzahlungen zu erfolgen hat.

Die Betheiligung des Staates an dem Actienkapital einer Nebenbahn darf nicht den vierten Theil dieses Kapitals und in keinem Falle diejenigen Beträge überschreiten, welche nach Art. 7 als Maximum der Beihülfe gelten. Sofern von Gemeinden und grösseren



Verbänden Actien gezeichnet worden sind, welche bei Vertheilung des jährlichen Reingewinns oder des Gesellschaftsvermögens im Falle der Liquidation den übrigen Actien (Stamm-Prioritäts-Actien) nachstehen, können auch vom Staate bis zu jenem Höchstbetrag ebensolche minderwerthige Actien übernommen werden. Bei der zwangsweisen Abtretung des für die Anlage einer Nebenbahn erforderlichen Geländes gilt das allgemeine Expropriationsgesetz.

Zur Wahrung der allgemeinen Interessen gegenüber den Unternehmern und Actiengesellschaften bleibt nach Art. 10 bei Verleihung der Concession der Regierung vorbehalten:

1. Die Feststellung der Bahnlinie in ihrer vollständigen Durchführung durch alle Zwischenpunkte, die Bestimmung von Zahl und Lage der Stationen und Haltestellen, die Feststellung der Projecte aller für den Bahnbetrieb bestimmten baulichen Anlagen und Einrichtungen, sowie der Projecte für die Betriebsmittel und ihrer Anzahl vor und nach Eröffnung der Bahn;
2. die Genehmigung und Abänderung des Fahrplans;
3. die Genehmigung des Tarifs, der Beförderungspreise, sowie der Abänderungen;
4. die Controle und Aufsicht über Ausführung und Betrieb der Bahn, wozu auch Anordnungen wegen polizeilicher Beaufsichtigung der beim Bahnbau beschäftigten Arbeiter und die Fürsorge im Krankheits- und Unglücksfalle gehören. (Art. 10).

Die Mitbenutzung öffentlicher Wege und Strassen für Localbahnen regelt sich nach folgenden Grundsätzen: Die Eigenthumsverhältnisse der Strassen bleiben unberührt, die Benutzung wird insoweit gestattet, als es ohne Gefährdung und erhebliche Beeinträchtigung des sonstigen Strassenverkehrs thunlich erscheint. Ein besonderes Entgelt hat der Betriebsunternehmer nicht zu bezahlen, dagegen sollen dem Eigenthümer und der Strassenverwaltung über die Kosten der gewöhnlichen Strassenunterhaltung hinaus keine besondere Aufwendungen entstehen. Der Eisenbahnunternehmer übernimmt deshalb die Unterhaltung des für die Bahnanlage benutzten Strassentheils, sowie die durch Benutzung einer Strasse als Bahnkörper veranlassten Mehrkosten der Strassenunterhaltung, desgleichen die Kosten für alle zur Sicherung des Strassenverkehrs erforderlichen besonderen Vorkehrungen. Er kann keinen Ersatz verlangen für Schäden, welche ohne böse Absicht an dem Oberbau der Eisenbahn durch ordnungsmässige Benutzung der Strasse entstehen. Bei der Nothwendigkeit der Verbreiterung oder sonstigen Veränderung einer Strasse zur Aufnahme einer Nebenbahn tritt die allgemeine Verpflichtung der Gemeinden und Interessenten zur kostenfreien Geländestellung ein, sobald der Staat eine Beihülfe gewährt. Der zur Verbreiterung hergestellte Strassenkörperstreifen wird Eigenthum des Strassenbesitzers, die Herstellungskosten für die Verbreiterung (z. B. für Erdarbeiten, Verlegung von Gräben und Abfahrten, Verlängerung von Dohlen und Brücken u. s. w.) trägt der Eisenbahnunternehmer. Das Recht der Veränderung einer Strasse ist dem Eigenthümer gewahrt. (Art 12).

Die staatliche Behörde bestimmt ferner alle zur Sicherung anderer gemeinnütziger Anlagen (Steinbrüche, Canäle, Eisenbahnlinien) nöthigen Massnahmen. Der Unternehmer muss alle Wasserläufe wieder herstellen und für die erforderliche Vorfluth sorgen. Die Fahrgeschwindigkeit wird je nach den örtlichen Verhältnissen in Rücksicht auf die Beschaffenheit der Bahn, den Strassenverkehr, die Betriebssicherheit u. s. w., von Fall zu Fall festgesetzt Wenn der Staat nicht selbst eine Bahn baut und betreibt wird der Unternehmer oder die Gellschaft verpflichtet, mit der Eröffnung der Bahn einen Erneuerungs- und Reservefond zu bilden. Die Stellung einer Caution sichert die Erfüllung der über-



nommenen Verbindlichkeiten (Art. 18). Bei Säumniss treten die bedungenen Conventionalstrafen ein, auch kann Zurücknahme der Concession und Verkauf der Bahnanlage von der Regierung angeordnet werden.

Wird der Betrieb unterbrochen, oder geräth das Geleise und das Betriebsmaterial in schlechten, die öffentliche Sicherheit gefährdenden Zustand, so ordnet die Regierung auf Kosten des Unternehmers die zur Fortführung des Betriebs erforderlichen Maassregeln an. Weisst dann der Unternehmer binnen 3 Monaten seine Fähigkeit zur Aufnahme und Fortführung des Betriebs nicht nach, so kann die Concession für erloschen erklärt, der Bahnverkauf und die Uebertragung der Betriebsbefugniss auf einen neuen Unternehmer angeordnet werden. (Art. 10.)

Art. 20 gibt die gesetzliche Grundlage für den Fall, wenn der Betrieb von Nebenbahnen im allgemeinen Interesse der Verwaltung einer anschliessenden Hauptbahn überlassen werden muss. Ohne entsprechende Entschädigung für die im Unternehmen angelegten Capitalien kann die Abtretung des Betriebs an eine anschliessende grössere Bahn nicht erzwungen werden. Mangels freiwilliger Einigung soll die zu zahlende Rente der im Durchschnitt der letzten 5 Jahre erzielten Reineinnahme gleichkommen, mindestens aber jährlich 4,5 % des Anlagecapitals auch dann betragen, wenn die Durchschnittsrente nicht den Betrag erreichte. Als Reineinkommen ist diejenige Summe zu anzusehen, um welche die Betriebseinnahmen die in dem betr. Rechnungsjahr aufgewendeten Verwaltungs-, Unterhaltungs- und Betriebskosten einschl. der Rücklagen und Erneuerung des Reservefonds, jedoch ausschliesslich der hieraus zu bestreitenden Ausgaben, übersteigen. (Art. 20). Der Schlussartikel 21 sieht den Fall vor, dass bei weiterer Ausbildung des Eisenbahnnetzes eine ursprünglich als Localbahn oder Bahn untergeordneter Bedeutung erbaute und betriebene Linie in das Netz der Hauptbahn einzufügen ist. Es soll hier der Unternehmer gehalten sein, die weiter erforderlichen baulichen und Betriebseinrichtungen nach den technischen Bestimmungen für Hauptbahnen zu treffen oder einem anderen Eisenbahnunternehmer die Lokalbahn in Eigenthum gegen Erstattung des Anlagekapitals, oder nur den Betrieb gegen Gewährung der in Art. 20 fixirten Rente zu überlassen.

Das Gesetz hat die Frage, ob Normalspur- oder Schmalspurbahnen gebaut werden sollen, offen gehalten. Diese Frage wird von Fall zu Fall entschieden; es soll freier Spielraum in der Wahl der billigsten und relativ zweckmässigsten Construction und Ausrüstung der Secundärbahn für die in den verschiedenen Gegenden und Bezirken eigenthümlichen Verkehrsverhältnissen gewährt werden. Unter den vorgelegten Projecten für Localbahnen befand sich nur eines — Schotten-Nidda — welches die Anlage einer Schmalspurbahn ins Auge fasste. Die übrigen Projecte hatten sämmtlich Normalspurbahnen vorgesehen.

Zur Ausführung des Nebenbahngesetzes erging die Verordnung vom 13. Juli 1885 (Reg.-Bl. No. 20) mit genauen Vorschriften über das Verfahren bei Ertheilung von Concessionen, über Grunderwerb, Verpflichtungen der Unternehmer u. s. w. Die Verordnung umfasst weiter zweckmässige Bestimmungen zur Vermeidung kostspieliger und aussichtsloser Projectprüfungen. Dem Finanzministerium ist hierin u. A. vorbehalten, ehe es an die Prüfung eines Planes herantritt, von den betheiligten Gemeinden eine bindende Erklärung zu verlangen, dass sie zur demnächstigen kosten- und lastenfreien Stellung des zum Bau der Bahn erforderlichen Geländes bereit sind. — Ueber die rechtliche Natur der Concession zum Bau und Betrieb einer Nebenbahn enthält das Gesetz keine Bestimmung. Die Concession gewährt zwar ein Privileg zum Bahnbetrieb zwischen bestimmten Punkten,



dasselbe ist jedoch lediglich gewerbepolizeilicher Natur. Dieser Charakter wird auch dadurch nicht ausgeschlossen, dass das Gesetz die Kleinbahnen mit gewissen Rechten z. B. den Eisenbahnen gegenüber ausgestattet hat, umsoweniger als mit denselben nicht nur den Interessen des Unternehmers, sondern auch dem öffentlichen Interesse gedient wird. Die polizeiliche Natur der Genehmigung bedingt es, dass sie lediglich auf die Ausführung und den Betrieb einer concreten, durch einen ausführlichen Bauplan in ihrer Linie und Construction genau gekennzeichnete Bahn gerichtet ist. Nur den genehmigten Plan darf der Unternehmer ausführen. Jede nicht ganz unwesentliche Aenderung desselben macht den Gegenstand der Genehmigung zu einem anderen und bedarf desshalb einer anderweiten Concession. Hierauf deutet zweifellos der § 1 der Ausführungsverordnung vom 13. Juli 1885, wonach die Vermessungs- und Vorarbeiten von der Genehmigung des Ministeriums abhängig sind, und die Concessionsgesuche durch genau bezeichnete Pläne, Profile, Detailzeichnungen, Voranschläge, Nachweisungen der Mittel u. s. w. belegt sein müssen.

Der Ertheilung der Genehmigung geht eine eingehende Prüfung des Projectes voraus, die Concession wird nach Maassgabe des festgesetzten Bauplanes ertheilt, sie bildet die rechtliche Grundlage für das Unternehmen, und in der Hauptsache die Quelle und zugleich die Grenze der Rechte und Pflichten des Unternehmers. Die bei der Prüfung eines Concessionsgesuches massgebenden Gesichtspunkte hat das Gesetz selbst — im Gegensatze zum preuss. Gesetze vom 28. Juli 1892 — nicht im Allgemeinen vorgezeichnet, vielmehr in die Ausführungsverordnung gelegt, welche auch die Verpflichtungen des Unternehmers enthält.

Der Erlass des Nebenbahngesetzes veranlasste s. Z. eine grosse Agitation im Lande, fast jeder Bezirk petitionirte um eine Nebenbahnlinie und erhöhte sich die ursprüngliche Zahl von 32 Projecten durch Anträge der Abgeordneten in der Ständekammer mit jedem Jahr.

Ein Theil der in Antrag gebrachten Secundärbahnprojecte ging weit über die wirklich vorliegenden Bedürfnisse hinaus. Wollten die beantragten Projecte sofort zur Ausführung gebracht werden — so äussert sich der auf dem 1882—1885er Landtag erstattete Bericht — so würden dieselben bei einer Gesammtlänge von ca. 710 Kilometer und bei einem Durchschnittssatze von 50,000 Mark Anlagekapital pro Kilometer einen Aufwand von ca. 35 Million Mark erfordern. Nach einer annähernden Rentabilitätsberechnung stellte sich der Aufwand zur Verzinsung des Anlagekapitals auf jährlich 1,420,000 Mark. Die damalige Zubusse des Staates für Eisenbahnen hätte sich dann von 1,405,408 Mark auf 2,825,400 Mark erhöht.

Schon unterm 14. Juli 1884 erschien das erste Gesetz über die Herstellung mehrerer Nebenbahnen (Reg.-Bl. No. 18) und ermächtigte die Regierung folgende normalspurige Nebenbahnen herzustellen:

1. Von Stockheim nach Ortenberg, Hirzenhain nach Gedern;
2. Von Hungen nach Laubach, mit Abzweigung nach der Friedrichshütte;
3. Von Nidda nach Schotten;
4. Von Station Eberstadt der Main-Neckarbahn nach Pfungstadt;
5. Von Reinheim über Gross-Bieberau und Brensbach nach Reichelsheim;
6. Von Osthofen nach Westhofen;
7. Von Sprendlingen in Rheinhessen nach Wöllstein.

Die Regierung übernimmt (Art. 2) den Bau und Betrieb der unter 1—4 bezeichneten Nebenbahnen und erhält hierzu einen Gesammtcredit von 2,051,500 Mark aus Staatsmitteln, während die Interessenten zusammen 120,000 Mark zu den Baukosten beitragen. Nach



Art. 3 kann der Bau und Betrieb der Nebenbahnen unter No. 5, 6 und 7 an Eisenbahnunternehmer übertragen werden; die Regierung ist zu einem staatlichen Gesammtzuschuss von 550,000 Mark ermächtigt. — Aus der grossen Zahl der Projecte wurden im nächsten Jahr 2 weitere Nebenbahnen:

1. Von Weinheim über Viernheim nach Mannheim, soweit dieselbe hessisches Gebiet berührt, und
2. Von Worms nach Offstein-Landesgrenze

in Betracht gezogen.

Nach der Projectirung kam die Bahn von Weinheim nach Mannheim auf hessischem Gebiete zum grössten Theil auf Strassenterrain zur Ausführung, während die Linie von Worms nach Offstein durchweg eigenes Planum vorsah. Für die erstere Linie war die volle Spurweite von 1,435 Meter in Aussicht genommen, während für die zweite Linie die Concessionirung entweder einer vollspurigen oder einer schmalspurigen Bahn zur Wahl verstellt blieb.

Nach Art. 7 des Gesetzes vom 29. Mai 1884 hätte der für die erstere Bahn als verlorener Zuschuss zu gewährende Staatsbeitrag für das Kilometer Bahn auf hessischem Gebiete höchstens 18,000 Mark, für die andere höchstens 20,000 Mark betragen. Für den Fall, dass die Bahn Weinheim-Mannheim als schmalspurige erbaut werden sollte, war der Verzicht auf staatliche Beihülfe in Aussicht genommen, was auch nach der Concessionsurkunde geschah. Das Gesetz vom 9. September 1885 (Reg.-Bl. No 25) ermächtigte die Regierung, jene beide Bahnen Unternehmern zu concessioniren und zu den Kosten der Erbauung und ersten Ausrüstung mit Betriebsmitteln einmalige Beiträge aus Staatsmitteln bis zu dem gesetzlichen Maximum zu gewähren. Nachdem diese Nebenbahnen sämmtlich gebaut und dem Betrieb übergeben waren, fasste die Regierung die weitere Vervollständigung des Nebenbahnnetzes ins Auge. Eine Vorlage vom März 1889 verlangte für 10 weitere Projecte einen Credit von 11,000,000 Mark, welcher bei der Verhandlung von der Regierung selbst auf 13,000,000 Mark erhöht wurde. Die Kammer fügte dann andere Linien hinzu, gestützt auf Zahlen, die zuverlässiger Unterlage entbehrten, und bewilligte durch das Gesetz vom 15. November 1890 (Reg.-Bl. Nr. 47) für 19 Nebenbahnen 23,500,000 Mark. Dass diese Summen weitaus nicht ausreichen würden, ergab sich sehr bald. Zwei weitere Nachbewilligungen -- Gesetz vom 30. Januar 1892 (Reg.-Bl. No. 8) und Gesetz vom 1. Juli 1893 (Reg.-Bl. No. 23) gingen bis auf 26,450,000 Mark, welcher Betrag auf dem letzten Landtag um weitere 5,000,000 Mark bis auf 31,500,000 Mark erhöht wurde. Weitaus die meisten der bewilligten Linien können voraussichtlich ihre Betriebskosten nicht ertragen; andere vielleicht und der Staat müsste schliesslich den ganzen Zinsenbetrag von nahezu 40,000,000 Mark, welche das projectirte Netz kosten dürfte, mit 1,500,000 Mark aufbringen müssen.

Glücklicherweise ist auf den Sturm Ruhe und Ueberlegung eingetreten. Eine Reihe Gemeinden verweigert, überzeugt von der Zwecklosigkeit einzelner Nebenbahnen, die unentgeltliche Stellung des Geländes, wodurch die Projecte hinfällig geworden sind.

Von den durch Gesetz vom 14. Juli 1884 bewilligten Nebenbahnen sind alle erbaut und im Betrieb. No. 1—4 sind Staatsbahnen, No. 5—7 an Privatunternehmer concessionirt. Die beiden Nebenbahnen des Gesetzes vom 9. September 1885 sind gleichfalls an Unternehmer concessionirt und im Betrieb. Alle übrigen sind theils noch im Projectirungsstadium oder im Bau begonnen bezw. noch nicht eröffnet.



Nachstehende Uebersicht bezeichnet die wirklich im Betrieb befindlichen hessischen Nebenbahnen nach Länge und Rentabilität:

I. Staatlich betriebene Nebenbahnen:

	Länge:	Rentabilität:
1. Eberstadt-Pfungstadt	4 km	3 %
2. Nidda-Schotten	14,18 „	1,29 „
3. Stockheim-Gedern	18,45 „	2,43 „
4. Hungen-Laubach	11,77 „	0,43 „

II. Von Unternehmern (Eisenbahn-Consortium: Bachstein-Darmstädter Bank bezw. Süddeutsche Nebenbahn-Gesellschaft) betriebene Nebenbahnen:

	Länge:	Rentabilität:
5. Reinheim-Reichelsheim	17,94 km	4 %
6. Osthofen-Westhofen	6,06 „	4 „
7. Sprendlingen-Wöllstein	5,09 „	3,5 „
8. Mannheim-Weinheim	16,94 „	3 „
9. Worms-Offstein	10,93 „	6 „

Darmstadt, im Frühjahr 1895.

XIX.

Die Pariser Stadtbahn.

Von **A. von Horn**, Hamburg.

Die für das Jahr 1900 geplante Weltausstellung in Paris scheint die auf unbestimmte Zeit ausgesetzte Frage einer Stadtbahn der Erledigung näher zu bringen. Der Minister der öffentlichen Arbeiten hat nämlich mit den 5 grossen Eisenbahnen, welche von Paris auslaufen, einen Concessions-Vertrag abgeschlossen, welchem wir nach dem „Journal des Transports“ das Folgende entnehmen:

Der Minister der öffentlichen Arbeiten verleiht den genannten 5 Eisenbahnen, welche sich zu dem Zwecke zu einer besonderen Unternehmung verbinden, Concession für eine Stadtbahn, welche folgende Linien umfasst:

1) eine Linie von Norden nach Süden, welche bei der Pont Marcadet von der Nordbahn abzweigend, über die Station Strassbourg, die Centralhallen, den Stadthausplatz, den Weinmarkt und den Cluny-Platz läuft und auf dem Médicis-Platz die Bahn Paris-Sceaux erreicht;

2) eine Linie von Osten nach Westen, welche bei der Station Reuilly die Bahn nach Vincennes bei der Rue Charenton verlässt, bei der Station Lyon an die Bahn Paris-Lyon-Méditerranée anschliesst, über die Station Orleans läuft, zwischen Weinmarkt und Cluny-Platz die Linie 1) benutzt, dem Boulevard St. Germain folgt und bei der Station des Invalides sich mit der Moulineaux-Linie vereinigt;

3) vorbehältlich gemeinschaftlicher Benutzung:

a) eine Linie, welche durch ein doppeltes Anschlussgeleis an die Centralhallen und das Stadthaus von der Linie 1) abzweigt, dem rechten Seine-Ufer bis zur Place

de la Concorde folgt, die Seine überschreitet und unterirdisch der Rue Trouchet und der Rue de Rome folgend, durch ein doppeltes Anschlussgeleis an der einen Seite bei Batignolles Clichy in die Rechteufer Gürtelbahn und an der anderen Seite bei Courcelles in die von der Westbahn zu erbauende Linie Courcelles-Champ de Mars ausmündet;

b) eine Linie, welche bei der Pont Riquet von der Ostbahn abzweigt, bei der Station Strassbourg an die Linie 1) anschliesst, dem Kanal St. Martin und dem Boulevard Richard Lenoir folgt, den Bastille-Platz und die Avenue Daumesnil durchläuft und bei der Rue Rambouillet in beiden Richtungen an die Linie 2) anschliesst.

Die Concession der genannten Linien endigt für jede der vereinigten Gesellschaften zu der Zeit, wenn die Concession für ihr Hauptnetz abläuft. Inzwischen wird die Ablösung der von der Unternehmung zur Deckung der Anlagekosten aufgenommenen Anleihen für einen Zeitraum von 99 Jahren, beginnend am 1. Januar des Jahres der Eröffnung aller Linien, berechnet. Zu dem für den Ablauf der betreffenden Concessionen der fünf Gesellschaften bestimmten Zeitpunkte tritt der Staat mit allen Rechten und Pflichten einer jeden in die Stadtbahnunternehmung. Dasselbe geschieht, wenn der Staat hinsichtlich des Hauptnetzes einer der vereinigten Gesellschaften zur Aneignung übergeht oder dieselbe ihre Rechte für verfallen erklärt. Die Betriebs-Einnahmen und Ausgaben bilden für die Stadtbahn eine besondere Rechnung, welche von den Betriebsrechnungen der vereinigten Gesellschaften unabhängig ist.

Die Netto-Einnahmen der Unternehmung und wenn nöthig, die vermehrten Bruttoeinnahmen, welche jede Gesellschaft in Folge des Bestehens der Stadtbahn aus dem Personenverkehr der Vorstädte empfängt, bilden die Sicherheit für die Anleihen. Falls diese Einnahmen nicht die Zinsen der Anleihen decken, schiesst der Staat jährlich den Fehlbetrag gegen $2\frac{1}{2}$ % vor.

Auf den Linien der Stadtbahn laufen Personenzüge ohne Gepäckbeförderung, ausserdem können mit Zustimmung der Unternehmung Züge zugelassen werden, welche von den Hauptstationen der einzelnen Gesellschaften kommen und dahin laufen und dem Personenverkehr mit oder ohne Gepäckbeförderung oder dem Eilgut- und Lebensmittelverkehr dienen.

Der Vertrag wird erst definitiv, wenn die Stadt Paris die Bedingungen desselben, soweit solche die Stadt betreffen, gutheisst und den ihr gehörenden, zum Bau erforderlichen Grund und Boden kostenlos überlässt, sowie ferner alle zum Bau und zum Betrieb der Linien benöthigten Materialien etc. vom städtischen Einfuhrzoll befreit.

Die definitiven concessionirten Linien haben eine Gesammtlänge von 14 km, in welcher die Anschlüsse an die Ringbahn und die nothwendigen Gleisverdoppelungen nicht einbegriffen sind. Diese Linien sind theils auf einem eisernen Unterbau oder Damm (3,72 km), theils in einem gemauerten Einschnitt (0,985 m), theils unterirdisch (9,08 km) entworfen. Die oberirdischen Strecken sind lang genug, dass die für die Dampfpressung eingerichtete Maschinen die unterirdischen Strecken zurücklegen können, ohne dass aufgefeuert und Rauch gebildet zu werden braucht. Die Beleuchtung geschieht mittels Elektricität. Die Baukosten sind zu höchstens 100 Mill. Frcs. veranschlagt. Die unter Vorbehalt concessionirten Linien (3 a und 3 b) haben ebenfalls eine Länge von 14 km, doch betragen deren Baukosten nur 65 Mill. Frcs. Als die dringendste von diesen ist die Linie von dem Stadthaus und den Centralhallen nach der Place de la Concorde zu nennen, deren Baukosten zu ung. 25 Millionen Frcs. veranschlagt sind.



Die Linien müssen doppeltes Geleis haben bei einem kleinsten Krümmungshalbmesser von 150 m und einer grössten Steigung von 1 : 40. Das Gewicht der Schienen muss mindestens 42 kg für 1 m betragen. Der Fusssteig der Stationen muss mit dem Fussboden der Personenwagen in gleicher Höhe liegen. Die Lokomotiven müssen so eingerichtet sein, dass der Antrieb unter befriedigenden Bestimmungen gesichert ist, vor allen Dingen betreffs Entweichens von Dampf und Rauch in den Tunneln genügende Sicherheit gewähren. Die Unternehmung hat das Recht, vorbehaltlich der Genehmigung durch den Minister der öffentlichen Arbeiten jedes andere Bewegungssystem der Beförderung als durch Dampfmaschinen anzuwenden. Es können drei Wagenclassen eingerichtet werden, von welchen die Unternehmung die mittlere Classe aufzuheben berechtigt ist. Die Unternehmung hat das Recht, die nachfolgenden Tarife für Personen- und Güterverkehr zu erhöhen.

1) Tarif für den Binnenverkehr der Stadtbahnlinien und für den combinirten Verkehr mit bezw. innerhalb Paris zu bauenden Linien: für 1 Personenkilometer in der 1. Classe 0,10, in der 2. 0,075 und in der 3. 0,05 Frcs;
2) Tarif für den directen Verkehr der Stadtbahn mit den ausserhalb Paris gelegenen Linien: in der 1. Classe 0,15, in der 2. 0,1125 und in der 3. 0,075 Frcs. Die erhobenen Preise dürfen an Sonn- und Festtagen nicht höher sein als an gewöhnlichen Tagen;
3) Für den Binnenverkehr der Strassenbahnlinien und für ihre Verbindungen mit den Linien, welche bezw. in Paris gebaut werden, kann die Unternehmung nicht verpflichtet werden, ihre Preise unter folgende niedrigste Grenzen zu bringen: von einer Station nach der folgenden und darauffolgenden in 1. Classe 0,40, in 2. Classe 0,30 und in 3. Classe 0,20 Frcs, von einer Station nach der dritten oder der folgenden in 1. Classe 0,55, in 2. 0,45, in 3. 0,30 Frcs.; endlich 0,30 Frcs. für ein Retourbillet 3. Classe, welches ausschliesslich in bestimmten Zügen und Abtheilungen gültig ist;
4) Für den directen Verkehr der Stadtbahn mit Linien, die bezw. ausserhalb Paris gebaut werden, hat die Unternehmung das Recht, ihre Preise nicht unter nachfolgende Minimalgrenzen zu bringen: für Strecken bis 25 km in 1. Classe 0,60, in 2. 0,45 und in 3. 0,30 Frcs., für Strecken von 25—100 km in 1. Classe 0,90, in 2. 0,70 in 3. 0,45 Frcs, für Strecken von mehr als 100 km in 1. Classe 1,20, in 2. 0,90 und in 3. 0,60 Frcs
5) Sobald die Unternehmung die Beförderung von Gepäck, Eilgütern und Lebensmitteln auf sich nimmt, wird der Tarif auf der Stadtbahn, sowohl für den Aussen- als Binnenverkehr, auf 1 Frcs. für 1 tonkilometer mit einer Minimalberechnung von 6 km und einer Berechnung des Gewichtes von 10 zu 10 kg. Die Minimalfracht einer Sendung beträgt 0,40 Frcs. Vorstehender Tarif wird verdoppelt für Gegenstände und Lebensmittel, welche pro 1 Raummeter unter 200 kg wiegen, für feuergefährliche Stoffe und im Allgemeinen für Packete, Frachtgüter oder Gepäckübergewicht, welche 40 kg oder weniger wiegen.

Die Unternehmung ist nicht verpflichtet, in den auf der Stadtbahn laufenden Zügen Gepäck, Eilgutsachen, Hunde, Vieh, Leichen u. s. w. zu befördern, auch nicht dazu, besondere Abtheilungen für allein reisende Damen zu reserviren. Die Züge brauchen nur Wagen 1. und 3. Klasse und eine bestimmte Anzahl Plätze zu fassen, nur 16 Achsen mit Ausnahme von Lokomotive und Tender zu besitzen.

Der Vertrag ist dem Pariser Gemeinderath vorgelegt und von diesem einer Commission übergeben.



XX.

Strassenbahnwissenschaftliche Zeit- und Streitfragen.*)

Von Dr. **Karl Hilse** in Berlin.

IV. Umwandlung des thierischen Betriebes in einen mechanischen.

In einer Zeit, wo allerwärts an den Ersatz der Thierkraft durch elektrische für die Strassenbahnbetriebe gedacht und die Umwandlung des zum Pferdebetriebe errichteten Bahnnetzes durch Schaffen der Einrichtung für oberirdische oder unterirdische Leitung geplant wird, wird der eine oder andere Betriebsunternehmer vor die Frage gestellt sein, ob und in welchem Umfange bestehende Verträge ihm in Durchführung seines Vorhabens etwa hinderlich sind. Deshalb scheint der Zeitpunkt gegeben, diese Streitfrage für weitere Kreise nutzbar zu bearbeiten. Denn streitig ist das Recht zur Aenderung der Betriebsweise und zur Wahl einer anderen Triebkraft für die ursprünglich als solche in Aussicht genommenen Pferde bereits unter folgenden Umständen geworden.

Zum Zwecke seines Ausschlachtens für Villenbauten hatten zwei Engländer das bei Berlin belegene Rittergut Tempelhof erworben. Als 1873 die Ausführung einer Bahnverbindung zwischen Berlin und Tempelhof geplant wurde, traten dieselben durch ihren Bevollmächtigten mit der Unternehmerin des Bahnvorhabens zu dem Zwecke in Verbindung, das Ende der Bahn auf ihren Grund und Boden verlegt zu wissen. Letztere erklärte sich hierzu gegen kostenfreies Abtreten einer Grundstücksfläche für den Bahnhof bereit, worauf Erstere zunächst bedingungslos eingingen, um im Lanfe der weiteren Verhandlungen indess zu verlangen, dass die Pflicht zum Betriebe der Bahn auf dem abzutretenden Grundstücke zu ihren Gunsten eingetragen würde und dass ferner zur Sicherung gegen spätere Betriebseinstellungen die Erwerberin die Verpflichtung übernehme, bei Aufgabe des Bahnbetriebes nach ihrer Wahl entweder das besagte Grundstück zurückzugeben oder dafür einen vereinbarten Preis zu zahlen. Schliesslich kam es nach Auflassung des Grundstücks auf demselben zur Eintragung der Lasten der Erwerberin, auf demselben den Bahnhof der Pferdeeisenbahn von Berlin nach Tempelhof anzulegen, diese Pferdebahn innerhalb der Conzessionsfrist fertig zu stellen, täglich die polizeilich dafür im Fahrplan festzustellende Anzahl Wagen hin- und zurückgehen zu lassen, und falls die Pferdeeisenbahn eingehen würde, entweder das Grundstück in Natur unentgeltlich zurückzugeben oder für jede Quadratruthe 25 Thaler zu zahlen.

Bei dieser Sachlage richtete die Betriebsunternehmerin kürzlich an die Berechtigten die Frage, wie sie sich dem Vorhaben gegenüber zu verhalten gedächten, den Betrieb mit Pferden durch einen solchen mit Elektricität umzuwandeln. Sie antworteten, dass sie darin das Eingehen der Pferdeeisenbahn erkennen und deshalb entweder Grundstücksrückgabe oder Bezahlung fordern würden. Zum gerichtlichen Austrag ist die Frage bisher nicht gekommen, weil die gesetzlichen Voraussetzungen für eine Feststellungsklage nicht

*) Vgl. XII. Jahrg. S. 120, XIII. S. 84, XIV. S. 14.



vorliegen, welche die Bahnunternehmerin anstellen könnte und für die Berechtigten umgekehrt noch kein Klagerecht besteht, weil ja die bisherige Betriebsweise noch fortdauert, indem erst deren endgültige Aufgabe durch Uebergang zu einer anderen einen Klagegrund herstellen würde. Somit ist man darauf angewiesen, zu prüfen, wie wird der Richter muthmasslich zu entscheiden haben.

Den Schwerpunkt der richterlichen Thätigkeit wird, da die thatsächlichen Verhältnisse beiderseits dem obigen Vortrage entsprechend zugegeben sind, die Auslegung des Vertrages und die Erforschung des Vertragswillens bieten, was nach den einschlagenden*) Auslegungsregeln zu geschehen haben wird, wonach namentlich die Auslegung gegen den geschehen soll, welcher ungewöhnliche Vortheile begehrt und im Zweifelsfalle zu Gunsten des Verpflichteten. Wenn nun zwar der Sinn jeder ausdrücklichen Willenserklärung zunächst nach der gewöhnlichen Wortbedeutung zur Zeit ihrer Erklärung zu verstehen ist, so sind zweifelhafte Stellen der Absicht gemäss auszulegen, in welcher die Erklärung geschehen ist. Es fragt sich deshalb, ob der Gebrauch der Worte „Pferdeeisenbahn“ und „Pferdebahn“ wohl in der Absicht erfolgt ist, um damit die zulässige Triebkraft bezeichnen und ausdrücken zu wollen oder ob er aus anderen Gründen geschah.

Als die Verhandlungen geführt wurden, die in dem Eintragungsantrage ihren Abschluss fanden, war die Elektricität als verwendbare Kraft für den Betrieb von Bahnen im Strassengewühle noch unbekannt, indem seitens der Behörden und der Bevölkerung allgemein dafür gehalten wurde, dass Strassenbahnbetriebe in Berlin durch andere als Pferdekraft unzulässig seien. Deshalb hatte die Unternehmerin im Gesellschaftsvertrage vom 8. November 1871 für sich den Namen Pferdeeisenbahn angenommen und als ihren Zweck den Bau, die Ausrüstung, den Erwerb und Betrieb von Pferdeeisenbahnen bezeichnet. Mithin lag es nahe, bei dem Abkommen wegen Grundstücksüberlassung und Belastung gleichfalls wieder von Pferdeeisenbahnen oder Pferdebahnen zu sprechen, sodass die Uebernahme dieses Ausdruckes rein zufällig und keineswegs zum Ausdrucke der Absicht geschah, den Wechsel der Zugkraft und Uebergang zu einer anderen für alle Zeiten abschneiden zu wollen. Würde die Bahnunternehmerin sich Tramway-, Trambahn-, Strassenbahn-Gesellschaft oder ähnlich genannt haben, so würde in den Verhandlungen und dem Eintragungsgesuch ganz gewiss von Tramway, Trambahn oder Strassenbahn die Rede gewesen sein. Hatte die Wahl des gebrauchten Wortes indess nur einen rein äusserlichen Anlass, so würde es verfehlt sein, aus dem Wortgebrauche auf die Absicht schliessen zu wollen, die Verwendung jeder anderen als der Pferdekraft für einen Vertragsbruch vornweg haben erklären und daran den Eintritt des Rechtsnachtheiles haben knüpfen zu wollen, das Grundstück entweder zurückzugeben oder zu bezahlen.

Weit eher ist aus den begleitenden Nebenumständen auf das Bestehen einer Absicht zu schliessen, zur Befriedigung des Verkehrsbedarfes zwischen Berlin und Tempelhof dauernd einen Bahnbetrieb zu erlangen bezw. zu schaffen und gegen dessen einseitige Verlegung oder Einstellung Sicherheitsmassregeln zu treffen. Für diese Absicht spricht Folgendes:

Bei den Eigenthümern des Rittergutes handelte es sich augenscheinlich um die Hebung der Verkäuflichkeit ihrer Baustellen durch die deren Erwerbern gesicherte

*) A. L. R. I. 5, §§. 252 ff., 4, §§. 65–74.



Bahnverbindung zwischen Tempelhof und Berlin, welche diesen die Vornahme nothwendiger Ortsveränderungen zwischen beiden Orten billig und angenehm erreichen lässt. Daraus folgt schon, dass das Schaffen eines Verkehrsmittels ihr Hauptzweck war. Etwaigen künftigen Verbesserungen desselben durch Wahl einer Zugkraft, die schnellere Zugfolge, grössere Fahrgeschwindigkeit, Verbilligung der Fahrpreise bieten würde, entgegen zu wirken, konnten sie kein vernünftiges Interesse haben. Ebenso musste ihnen an dem dauernden Bestande gelegen sein, weil durch Aufgabe des Beförderungsmittels, mit dessen Vorhandensein sie gerechnet hatten und rechnen durften, die Erwerber von Theilgrundstücken in ihren Erwartungen getäuscht sein würden. Gegen diese würde es sogar ein unsittliches (doloses) Handeln bedeuten, wenn die Berechtigten jetzt aus Eigennutz die Verbesserung des Bahnbetriebes oder wohl gar dessen Fortbestand hintertreiben.

Umgekehrt ist bei den Betriebsunternehmern die gesicherte Abnahme von Beförderungsleistungen jedenfalls der Hauptbewegungsgrund für das Abkommen gewesen, durch welches sie ihrem Unternehmen dienen, sich den aus seiner Ergiebigkeit entspringenden Gewinn sichern wollten. Es heisst, ihnen einen ganz unnatürlichen Gedanken unterschieben, wenn man glauben machen will, dass sie sich mit der Absicht getragen hätten, jeder technischen oder wirthschaftlichen Verbesserung ihres Betriebes sich begeben und deren Durchführung von der Zustimmung der Vertragsgegner abhängig machen zu wollen. Jede Gestaltung ihres Betriebes, welche ermöglicht, entweder die Betriebskosten zu verringern, ohne die Betriebsleistungen einzuschränken oder bei dem nämlichen Kostenaufwande mehr zu leisten, z. B. mehr Züge fahren zu lassen oder den Fahrpreis herrabzumindern, wodurch die Fahrlust befördert und der Abnehmerkreis erweitert wird, liegt so sehr im Nutzen des Unternehmers, dass es geradezu unnatürlich und verfehlt gewesen wäre, sich dessen Erzielen selbst abzuschneiden.

Dem etwaigen Einwande, warum dann beiderseits nicht vorgezogen sei, durch Wahl einer anderen Bezeichnung, welche keine Triebkraft nannte, jedem Irrthume über die beiderseitige Absicht vorzugreifen oder warum man nicht wenigstens das Recht zum Wechseln der Triebkräfte ausdrücklich erwähnt habe, wird damit begegnet, dass 1873 nicht blos in Berlin sondern allerwärts dafür gehalten wurde, dass für den Verkehr in geschlossenen Ortschaften die Verwendung einer anderen als der Pferdekraft behördlicherseits nicht geduldet werden wird. Elektrische Bahnbetriebe bestanden damals noch nicht, sodass an ihre Einführung zu denken oder sich die Umwandlungsmöglichkeit in solche zu sichern nicht der allergeringste Anlass vorlag. Sie unerwähnt gelassen zu haben, darf deshalb auch nicht als ein Versehen bezeichnet werden.

Die Abrede, dass bei Eingehen der Bahn die Pflicht zur Rückgabe oder Bezahlung des Grundstücks entstehe, kann füglich aus keinem anderen Grunde und zu keinem anderen Zwecke getroffen sein, als den Bestand eines Mittels zu sichern, durch welches die Unterhaltung des öffentlichen Verkehrs zwischen beiden Orten durch Wagen, welche auf Schienen laufen, erreichbar sein würden Das einseitige Vereiteln dessen sollte bestraft, nämlich durch den Nachtheil gebüsst werden, aus dem eigenen Vermögen den Werth des besessenen Grundstückes durch dessen Rückgabe oder Bezahlung zu verlieren.

Aus den vorentwickelten Erwägungen ist somit für den obigen Streitfall und alle ähnlich liegenden auf ein Obsiegen der Bahnunternehmer zu rechnen, welchen aus der Umwandlung des thierischen in einen elektrischen Betrieb der Vorwurf eines Vertragsbruches gemacht und das Verwirken einer Vertragsstrafe unterstellt werden sollte. Hierzu tritt noch,



dass jede Verkehrsverbesserung dem Gemeinwohle dient, zum öffentlichen Nutzen gereicht und deshalb eigennütziger Weise nicht hintertrieben werden darf, weil der Nutzen des Einzelnen diesem der Allgemeinheit nachzustehen hat. Wo vielleicht behördlicherseits aus öffentlich rechtlichen Gründen der Ersatz der Pferdekraft durch die Elektricität vorgeschrieben werden würde, wird darin ein Ausfluss höherer Gewalt zu erkennen sein, wegen dessen die bewirkte Umwandlung der Bahnbetriebsweise aufhört, eine selbstgewollte zu sein, weshalb erst recht durch Befolgen des behördlichen Gebotes keine Vertragsstrafe verwirkt werden könnte. Die Betriebsunternehmer brauchen also keine Gefahr daraus zu fürchten, trotz bestehender Abrede der gedachten Art vom Pferdebetriebe zum elektrischen überzugehen.

XXI.

Ueber die Gasbahn in Dessau.

Vortrag des Herrn Generaldirector **W. von Oechelhaeuser,** Dessau. Gehalten auf der General-Versammlung deutscher Gas- und Wassertechniker in Köln.*)

Als vor zwei Jahren auf unserer Versammlung in Dresden Herr Oberingenieur Kemper die Verwendung der Gasmotoren für Strassenbahnbetrieb einem eingehenden Vergleich mit anderen Strassenbahnsystemen unterzog, da konnte er bereits darauf hinweisen, dass für Dessau der Bau einer ausschliesslich mit Gasmotorwagen betriebenen Strassenbahn eine beschlossene Sache sei. Dieser Beschluss ist inzwischen durch die Deutsche Continental-Gasgesellschaft mit den nächstbetheiligten Interessenten zur Ausführung gelangt und die Bahn, wie Ihnen bekannt, seit November v. J. auf einer Gesammtstrecke von 4,4 km mit 9 Gasmotorwagen in Betrieb. Schon vier Wochen nach der Betriebseröffnung wurde im Publikum, bei dem die Bahn schnell beliebt geworden war, der dringende Wunsch nach Erweiterung der Linien laut, und eine öffentliche Subscription auf Erhöhung des Actiencapitals um M. 180 000 fand in einer Ueberzeichnung der Actien einen für das neue System empfehlenden Ausdruck. Seit Pfingsten d. J. sind die beiden Hauptstrecken bis zu den ursprünglich geplanten Endpunkten durchgeführt, und wird nach Eintreffen der weiter bestellten neuen Motorwagen binnen Kurzem der Betrieb auf einer Gesammtstrecke von 6,2 km mit 9 siebenpferdigen, 4 zehnpferdigen, sowie 4 Anhängewagen, im Ganzen also 17 Wagen, durchgeführt sein.

Die andauernd günstigen Betriebsergebnisse des neuen Systems, sowie der Wunsch, dasselbe nach allen Richtungen zu vervollkommnen und weiter zu entwickeln, haben inzwischen zu einer Rückerwerbung der Lührig'schen Patente geführt, die nach dem Tode des deutschen Erfinders an die englische Gas-Traction Company in London übergegangen waren und nunmehr im Besitz der Deutschen Gasbahn-Gesellschaft mit beschränkter Haftung in Dessau sind. Diese Gesellschaft, welche übrigens von der Dessauer Strassenbahn-Gesellschaft ebenso wie von der Deutschen Continental-Gasgesellschaft

*) Mit Genehmigung des Autors und Verlegers abgedruckt aus Schilling's Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1895, Seite 498 u. ff.



ganz unabhängig ist, erbaut z. Zt. in Dessau grosse Werkstätten, um Gasmotorwagen verschiedener Grösse, Gaslocomotiven, Comprimirstationen und allen Zubehör der Gasbahnen herzustellen.

Die nächsten Gasbahnen, welche zur Ausführung kommen sollen, sind von den Städten Hirschberg i. Schl. und Saarlouis, sofern ich recht unterrichtet bin, beschlossen, während mit einer grösseren Anzahl von Städten Verhandlungen schweben.

Dies ist in kurzen Umrissen die Entwickelung, welche die Gasbahnfrage in Deutschland seit der Dresdener Versammlung genommen hat. Ich kann heute schon ganz davon absehen, das Gasmotorbahn-System Lührig nochmals eingehend zu beschreiben und in Vergleich mit den z. Z. concurrirenden Systemen zu bringen, indem ich auf die inzwischen im Journal für Gasbeleuchtung erschienenen Artikel, sowie ein kleines Buch verweise: „Gasbetrieb für Strassenbahnen", welches soeben von der Deutschen Gasbahn-Gesellschaft herausgegeben ist.

Zweck meiner heutigen kurzen Mittheilungen soll nur sein, auf Grund der bisherigen Dessauer Erfahrungen nochmals auf einige Hauptpunkte hinzuweisen, welche die Gaszugkraft kennzeichnen und beim Publikum oder Fachleuten noch gelegentlichen Bedenken begegnen; dann die Betriebsresultate und Erfahrungen zu erörtern, soweit sie in Dessau bisher vorliegen, und endlich den Zusammenhang kurz zu berühren, in dem die Gasbahnen zu den Gasanstalten stehen.

Die drei Hauptelemente des Gasmotorbahnbetriebes sind die Gasaufspeicherung, der Gasmotor und das Triebwerk, und von diesen pflegt das grosse Publikum an der Gasaufspeicherung das grösste Interesse zu nehmen. Hier gilt es vor allen Dingen, ein Vorurtheil zu beseitigen, nämlich dem Schreckgespenst einer vermeintlichen Explosionsgefahr so nahe auf den Leib zu rücken, dass wir es in der That als wesenlosen Schein erkennen.

Denn die Wirklichkeit lehrt uns, dass die Mitführung von Gas unter hohem Druck und seine Verbrennung während der Fahrt seit mehr als 25 Jahren und in mehr als 60 000 Eisenbahn-Personenwagen des In- und Auslandes nach dem bekannten und so vortrefflich bewährten System Pintsch thatsächlich ohne eine einzige Explosion geschehen ist und dass Niemand, der diese Wagen befährt, an Explosionsgefahr denkt und die geringste Ursache hat, daran zu denken.

Sie aber, meine Herren, brauche ich als Fechleute nicht daran zu erinnern, dass in den Gasrecipienten und Rohrverbindungen stets Ueberdruck herrscht, also Luft unmöglich eindringen und eine explosible Mischung herstellen kann. Ein Undichtwerden der Recipienten und Verbindungen ist aber bei den viel heftigeren und seit langen Jahren zahllos sich wiederholenden Stössen der Eisenbahnwagen niemals hervorgetreten, würde aber gerade wegen des grossen Ueberdrucks dann um so leichter endeckt. Ausserdem sind alle Gasbehälter und Röhrenverbindungen bei den Gasbahnwagen an Stellen untergebracht, die entweder frei liegen oder freie Ventilation nach oben haben; eine offene Flamme existirt nirgends, da die Zündung des Gasmotors eine elektrische ist, also der Funken nur innerhalb des nach allen Seiten geschlossenen Arbeitscylinders überspringt Der äussere Gasanschluss an die Recipienten liegt ganz ebenso wie bei den neuen Personenwagen der D-Züge seitwärts und ausserhalb der Wagen, sodass also auch eine nachlässige Verschraubung beim Füllen der Gasbehälter keinerlei Gefahr für die Insassen des Wagens hat.

Ebenso wenig, wie also bisher Jemand in einem Eisenbahncoupée durch das comprimirte und mitgeführte Pintsch-Gas gefährdet war, ebenso wenig — ja, wenn es möglich wäre,



in noch geringerem Maasse — befindet sich das Publikum in einem Gasbahnwagen in Gefahr. Denn während auf der Eisenbahn das comprimirte und in seinem Druck reducirte Gas im Innern des Wagens innerhalb einer Glasglocke an der Decke zur Verbrennung gelangt, findet die Verbrennung auf der Gasbahn innerhalb eines nach allen Seiten geschlossenen starken gusseisernen Cylinders statt, welcher durch den angegossenen Kühlmantel doppelt stark und so construirt ist, dass er jeden Verbrennungsdruck, den die stärkste Gas- und Luftmischung überhaupt nur erreichen kann, ohne Zweifel leicht aushält.

Uns Fachleuten ist ja ohnehin zur Genüge bekannt, dass in den Gasmotoren Gasexplosionen in dem Sinne plötzlicher unberechenbarer Drucksteigerungen gar nicht vorkommen können, dass die Maximal-Druckhöhe für jede vorherige Compression der Gas- und Luftmischung von vornherein theoretisch und praktisch feststeht und dass es ausserdem gerade die weittragende Bedeutung der hier in Deutz erfundenen Otto'schen Gasmotoren war: die sogen. „langsame Verbrennung" des Gasgemisches eingeführt und über den ganzen Erdball verbreitet zu haben. Und so ist auch jederzeit an der Hand der Gasmotor-Diagramme nachzuweisen, dass die Drucksteigerung, welche durch das verhältnissmässig langsam im Todpunkt verpuffende Gas im Gasmotor entsteht, nicht schneller vor sich geht, als beim Eintritt von hochgespanntem Dampf im Dampfcylinder.

Aber was sind schliesslich die Druckhöhen, die im Gasmotor überhaupt erzeugt werden und bei den bisherigen Compressionsgraden höchstens 20—30 Atm. erreichen können, gegenüber dem Druck bis 100 Atm. und darüber, welchen jetzt etwa 150000 stählerne Gefässe — in Deutschland allein — aushalten müssen, in denen comprimirte Kohlensäure etc. fast in jede Bierwirthschaft getragen wird, ohne dass bisher ein Mensch am Schenktisch oder im Keller in die Luft geflogen wäre. Die Bahnverwaltungen gestatten bekanntlich die Versendung von Behältern, welche mit comprimirten Gasen bis zu 200 Atm. Druck gefüllt sind.

Und da sollte man im Gasmotorwagen bei einem Druck, den der beste Wille der Erfinder kaum über den zehnten Theil hiervon steigern konnte, und bei derselben Gasaufspeicherung wie in jedem Eisenbahn-Personenwagen, wirklich auf einem Vulkan sitzen, wie ich allen Ernstes und wiederholt von recht gebildeten Laien habe befürchten hören. Und gerade, weil dies recht gebildete und sonst auch in technischen Dingen bewanderte Leute waren, so hielt ich ein wiederholtes Eingehen auf diese thatsächlich unbegründete Furcht selbst für geboten.

Ein zweiter Hauptpunkt, meine Herren, betrifft eine zunächst viel berechtigter erscheinende Frage:

Wird die Abnutzung der Gasmotoren im Betriebe der Gasbahn nicht zu gross werden?

Auf diese Frage kann selbstverständlich ein erst halbjähriger Betrieb, wie in Dessau, noch keine directe Antwort aus der Praxis geben, und wir sind z. Z. noch auf den Weg indirecter Schlussfolgerung aus dem Betriebe stationärer Gasmaschinen angewiesen. Hierbei hat nun eine Umfrage der von mir vertretenen Gesellschaft bei allen Verwaltungen derselben und bei einigen grösseren Gasmotoranlagen ausserhalb unserer Gesellschaft ein so überaus günstiges Ergebniss geliefert, dass von den meisten Verwaltungen fast nur die stereotype Antwort einging, dass sich die Reparaturen in den weitaus meisten Fällen auf das Auswechseln von Kolbenringen nach einer längeren Betriebszeit, auf das Nachschaben von Schiebern der Motoren älterer Construction — die neueren Motoren kennen fast nur

Ventile — und auf Nachdichtungen, kurz auf Arbeiten beschränkten, die keinerlei grossen Materialaufwand erforderten und von dem Bedienungspersonal nebenbei mit besorgt werden konnten. Namentlich auch lauten die Nachrichten von den Gasdynamos sehr günstig.

Als unbedingt zuverlässig dürfen die in ihren Händen befindlichen Aufzeichnungen*) unserer kleinen elektrischen Centrale Dessau gelten, welche sich über einen Zeitraum von $8^1/_2$ Jahren erstrecken (vom 1. October 1886 bis 1. April 1895) und aus denen sich an Reparaturen der 10-, 30-, 60- und 120pferdigen Motoren noch nicht $^1/_{20}$ Pfennig pro Pferdekraftstunde ergibt oder durchschnittlich 0,12 % ihres Anschaffungswerthes pro Jahr.

Und als wir uns, um diese auffällig günstigen Zahlen mit einer ähnlichen Anlage ausserhalb des Geschäftsbereiches unserer Gesellschaft zu vergleichen, an die Gasanstalt in Prag wandten und um eingehende Mittheilungen der Reparaturen baten, die bei der städtischen elektrischen Station auf der Sophien-Insel an den drei 50pferdigen Gasmotoren bisher vorgenommen seien, da wurde uns die verblüffende officielle Antwort zu Theil, dass seit dem 14. Mai 1886 bis Ende Juni 1894, also in einem Zeitraum von 8 Jahren, die Reparaturkosten gleich Null gewesen seien. Wir haben dies indess wohl auch so aufzufassen, dass alle kleineren Nacharbeiten während dieser 8 Jahre vom gewöhnlichen Bedienungspersonal ohne nennenswerthe Extrakosten haben erledigt werden können. Ebenso wurde uns von dem 12pferdigen Gasmotor, der die elektrische Beleuchtung auf der Gasanstalt Prag seit 11 Jahren besorgt, wörtlich mitgetheilt: „Der Gasmotor hat bis jetzt keinen einzigen Kreuzer Reparaturkosten verursacht“, während der 12pferdige Motor der elektrischen Beleuchtung des Rathhauses in 9 Jahren M. 155 Extrakosten verursachte. Untenstehend gebe ich noch einige zuverlässige Beispiele aus München und M. Gladbach **).

Nach diesen Erhebungen und dem Urtheile vieler Fachgenossen dürfte die geringe Reparaturbedürftigkeit guter Gasmotoren bei guter Wartung ebensowenig einem Zweifel unterliegen, wie bei guten Dampfmaschinen und guter Wartung. Ja es ist bekannt, dass selbst von den ältesten Langen- und Otto'schen stehenden Motoren aus dem Jahre 1866 u. f., also seit 28 Jahren, noch eine ganze Anzahl in Betrieb sind. Wesshalb aber sollte schliesslich der auf Fahrräder gesetzte Gasmotor mehr Reparaturen erfordern, als eine Dampfmaschine in der Locomotive? Dass ein Gasmotor gegen Staub nicht mehr empfindlich ist wie ein Dampfmotor, beweisen die auf unseren Anstalten mitten in dem scharfen Cokestaub arbeitenden, zum Brechen der Coke benutzten oder die sonst in schmutzigen kleinen Werkstätten arbeitenden Gasmaschinen. Dazu kommt, dass die Dampfmaschine bei der Locomotive frei nach aussen, dagegen die Gasmotoren im Lührig'schen Wagen unter der Sitzbank ganz abgeschlossen gegen Staub von aussen und innen liegen. Ausserdem haben die hier zur Anwendung kommenden Gasmotoren Ventilsteuerung mit elektrischer Zündung, arbeiten also ohne den gegen Staub schon eher empfindlichen offenen Zündschieber.

An den Stössen während der Fahrt auf den Schienen oder in Weichen werden beide Motorarten ebensoviel oder ebensowenig zu leiden haben. Jedenfalls kreuzen die Dresdener Gasmotorwagen jetzt seit nahezu einem Jahr täglich 26 Mal 5 Gleise der Eisenbahn im

*) Siehe Tabelle I am Anhang dieses Artikels.

**) München, Bayer. Hypotheken- und Wechselbank, 20 bezw. 8 HP-Motoren in 10 Jahren M. 888,50 Reparaturkosten.

M. Gladbach, 12 HP Deutzer Zwillingsmotor für elektrisches Licht, in 7 Jahren zusammen M. 70 Reparaturkosten.



Niveau, erhalten also an jeder Achse täglich 260 Mal den heftigsten Stoss, ohne dass irgend eine besondere Abnutzung der Motoren hervorgetreten wäre.

Eine kürzliche Oeffnung von Gasmotoren bei den Dessauer Wagen hat ergeben, dass die Arbeitscylinder im Innern spiegelblank waren und nach dem Stichmaass keinerlei Veränderung der Dimensionen oder ungleiche Abnutzung im vorderen oder hinteren Cylindertheil erkennen liessen, was immerhin trotz des erst halbjährigen Betriebes bestätigt, dass wir von Staub nichts zu befürchten haben; denn die Abnutzung würde sich in solchem Falle unbedingt sehr bald bemerklich machen und schnell vorwärts schreiten.

Ebenso verhält es sich mit dem Triebwerk der Lührig'schen Wagen, das ebenfalls ganz geschützt gegen Staub aus dem Innern der Wagen und durch einen besonderen Kasten gegen Schmutz von der Fahrbahn her gesichert ist

Dagegen dürfte es angebracht sein, auf ein anderes von manchem Fachgenossen geäussertes Bedenken noch näher einzugehen: ob nicht das Triebwerk an sich mit seinen beiden Uebersetzungsverhältnissen und dem Vorwärts- und Rückwärtsgang etwas complicirt sei? Dasselbe ist aber in der That einfacher, als es den Anschein hat, und besitzt nur infolge der Mannigfaltigkeit der zu lösenden Aufgaben: langsamer oder schneller Gang bei Vorwärts- und Rückwärtsbewegung, eine gewisse Vielheit der Theile, die aber an sich für jeden einzelnen Fall, sobald der Steuerhebel in die richtige Stellung gebracht ist, ein verhältnissmässig einfaches und directes Ineinandergreifen darstellt, also thatsächlich doch Einfachheit und nicht Complicirtheit bedeutet. Und eine ausgezeichnete Bestätigung dieser Ansicht fand ich zufällig in einer sehr lesenswerthen Rede, die mir der in England wohlbekannte Ingenieur und Professor Alexander B. W. Kennedy bei seinem neulichen Besuche der Gasbahn in Dessau übergab. Diese Rede „Kritische Würdigung des mechanischen Erziehungs-Unterrichts" hielt er im Jahre 1894 als Präsident einer Section der British Association auf der Versammlung in Oxford und äusserte darin u. a.: „Eine Reihe von Erwägungen, die grosse kritische Bedeutung hat, ist in dem Worte „Einfachheit" (simplicity) enthalten. Einfachheit bedeutet nicht geringe **Anzahl** von Theilen. Reuleaux hat schon vor langer Zeit dargethan, dass bei jeder Maschine ein praktisches Minimum von Theilen nöthig sei, deren Verringerung jedesmal von ernstlichen praktischen Nachtheilen begleitet ist. Ebenso ist wirkliche Einfachheit keineswegs unverträglich mit scheinbar bedeutender Mehrgliedrigkeit. Der Zweck der Maschinen wird mehr und mehr vielartig, und Einfachheit darf nicht als etwas Absolutes angesehen werden, sondern nur in ihrer Beziehung zu einem bestimmten Zweck. Es gibt viele complicirt aussehende Apparate, welche in Wirklichkeit ihre verschiedenen Zwecke so direct erfüllen, dass sie in Wirklichkeit einfach sind."

Nun, meine Herren, das passt wörtlich auf das Triebwerk der Gasmotorwagen und wird durch eine folgende Stelle aus derselben Rede Kennedy noch zutreffender auf unseren Fall:

„Mit der Einfachheit hängt sehr eng zusammen, was ich „Directheit" (directness) nennen möchte. Denn bei fast allen mechanischen Vorgängen sind gewisse Umwandlungen unvermeidlich. Ich selbst kann mich der Anschauung nicht erwehren, dass wahrscheinlich eines der unterscheidendsten Merkmale praktischer Brauchbarkeit eine möglichst geringe Zahl von Umwandlungen der Kraft ist, das möglichst nahe Aneinanderbringen der letzten und ersten Kraftform und das völlige Ausscheiden aller werthlosen Mittelprocesse."

Und dass Professor Kennedy diesen Vorzug auch gerade bei der Gaszugkraft voll würdigt, geht aus seiner als Präsident des Vereins der mechanischen Ingenieure gehaltenen



Begrüssungsrede hervor und ist um so werthvoller und bemerkenswerther für uns, als Professor Kennedy auch ein durch gründliche und vielseitige Praxis bekannter Elektriker ist, der eine grosse Zahl elektrischer Anlagen in Grossbritannen ausgeführt hat. Nachdem unser Gewährsmann festgestellt hat, dass bei der elektrischen Zugkraft mittels ober- oder unterirdischer Zuleitung nur ca. die Hälfte, nämlich nur 25 % bis höchstens 47 % der indicirten Pferdestärken stationärer Dampfmaschinen statt 70 % bei der Dampflocomotive nutzbar gemacht werden, fährt er fort:

„Ueberdies scheint es kaum wahrscheinlich, dass dieser geringe Procentsatz wesentlich verbessert werden wird. Die Ursache des Verlustes ist die äusserste „Indirectheit" des Processes, d. h. die grosse Zahl von Umwandlungen, welche die Energie durchzumachen hat und bei deren jeder stets ein Verlust stattfindet."

Indem schliesslich Professor Kennedy die Schwierigkeit der Zuführung des elektrischen Stromes zu Strassenbahnwagen hervorhebt, führt er aus:

„In Amerika ist der Knoten mehr durchhauen als gelöst durch Anwendung oberirdischer Leitungen, und in Landstädten mag dies dort die beste Lösung des Problems sein. Aber für unsere Städte bin ich conservativ genug zu glauben und zu hoffen, dass dies möglich ist. Ohne daher den viel umstrittenen Fall von Budapest zu vergessen, fürchte ich, dass die Einführung der Elekricität für Strassenbahnbetrieb in diesem Lande (England) noch so lange sich verzögern wird, bis ein praktisches unterirdisches Zuleitungssystem erfunden sein wird. Inzwischen wird es hart bedrängt durch seine Rivalen, Seil- und Gasmotorbahnen. Von den beiden halte ich den letzteren (also den Gasmotorenbetrieb), obwohl jünger, für weit mehr zu fürchten. Er hat den Vorzug, selbst noch directer zu wirken, als eine Dampfmaschine, indem der Dampfkessel fehlt. . . . Er hat bis jetzt nur eine kurze Versuchszeit hinter sich (die Rede ist vor mehr als zwei Jahren gehalten); allein was ich davon gesehen habe, macht mich sanguinisch für eine schliessliche Durchführbarkeit."

Nun, meine Herren, die Fortschritte des Systems in den letzten Jahren und die bisherige Praxis bestätigen vollkommen die Ansichten des objectiv urtheilenden Elektrikers Kennedy; denn ebenso, wie sich die directe Uebertragung der Kraft der Gasmotorwagen auf die Triebwelle, ohne Umformung der Kraftart, im vorigen Sommerbetrieb in Dresden und im diesjährigen in Dessau bewährt hat, ebenso liess sich der im abgelaufenen Winter durch starke Schneefälle und hohe Kälte doppelt erschwerte Strassenbahnbetrieb mit dem Gasmotorwagen in Dessau vollkommen regelrecht durchführen. Auch der letzte starke Pfingstverkehr, wo in 4 Tagen ca. 20000 Personen mit 8 Motorwagen befördert wurden, ist in regelmässigem Betrieb ohne Störung bewältigt.

Schliesslich wollen wir auch noch zwei kleinere Bedenken nicht unerwähnt lassen, die nicht ganz mit Unrecht in die Polemik gegen das neue System hineingezogen worden sind, nämlich: Erstens ein gewisser Maschinengeruch, der sich namentlich auf der Plattform mancher Wagen zeitweilig bemerkbar gemacht hat, und zweitens das Rütteln, welches manche Wagen, aber lediglich beim Stillstand, zeigen. Ebenso wie dies von einem Theil der Besucher der Gasbahn in Dessau ohne Zweifel mit Recht behauptet werden kann, ebenso fest steht, dass eine ganze Anzahl Besucher, owohl sie ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht waren, weder irgend welchen Geruch, noch das mindeste Rütteln beim Stillstand wahrnehmen konnten. Letztere Thatsache beweist also klar, dass es überhaupt möglich ist, die Uebelstände, die in Folge besonderer Umstände — namentlich in Folge eines noch nicht genügend geschulten Personals — mitunter

hervortreten, in der That ganz bei allen Wagen zu beseitigen. Ebenso wie jetzt bereits Schmiervorrichtungen erprobt werden, welche ein unöthig vieles Schmieren des Arbeitscylinders der Gasmotoren unabhängig vom Willen des Wagenführers machen sollen — denn nur bei zu reichlicher Schmierung wird der Geruch bemerkbar —, ebenso wird eine vollkommere Ausbalancirung der Massen und eine genauere Regulirung des Gaszuflusses im Leergang, welche das Rütteln auch bei ungeschickter Handhabung der Ausrückvorrichtung durch den Wagenführer beseitigt, ohne allen Zweifel erreicht werden. Hiervon dürften namentlich diejenigen Fachgenossen leicht zu überzeugen sein, welche noch vor 2 Jahren das starke Rütteln aller Wagen in Dresden beim Stillstand erlebt haben und jetzt in Dessau einzelne Wagen schon absolut ruhig einregulirt fanden. Wer Gelegenheit hat zu beobachten und in der technischen Literatur, sowie den Zeitungen zu verfolgen, welche grosse Mängel und wie viele Quellen der Störung bei anderen motorischen Systemen noch zu überwinden sind, die sich gleichwohl schon in grosser Zahl in Betrieb befinden, der wird objectiverweise zugeben müssen, dass auch das neueste System schon ebenbürtig in die Schranken treten kann, zumal wenn die Fortschritte in der Detailausbildung nur annähernd ebenso schnell vor sich gehen wie in den letzten beiden Jahren. Selbstverständlich wollen wir das neue System nicht als das einzige und unfehlbar beste für alle Fälle hinstellen, sondern man wird in jedem einzelnen Falle die localen Verhältnisse sachverständig zu Rathe ziehen. Jedenfalls kann aber das neue System mit Ruhe der Bewährung in der Zukunft, also in einer längeren Praxis, entgegensehen, ohne dass aus demselben nachtheilige Folgen für andere Kapitalwerthe der Städte (Gas- und Wasserleitungen) und für wissenschaftliche, sowie andere öffentliche Interessen (Telegraphen- und Telephonleitungen, Feuerlöschwesen etc.) zu befürchten wären.

In welchem Maasse übrigens das comprimirte gewöhnliche Steinkohlengas noch berufen ist, als Betriebskraft eine Rolle zu spielen, dafür giebt die Thatsache einen interessanten Beleg, dass sich im vorigen Jahr in Frankreich, und zwar in Havre, eine Gesellschaft „La Seine Maritime“ gebildet hat, welche zwischen Havre, Rouen und Paris kleine Frachtschiffe verkehren lassen will, von denen jedes seinen eigenen Gasmotor hat und Steinkohlengas in schmiedeeisernen Cylindern mit sich führt, welches bis auf 100 Atm. comprimirt ist. Das erste Schiff dieser Art heisst „L'Idée“ hat 30 m Länge und $5^1/_2$ m Breite und wird durch einen stehenden Gasmotor von 40 effect. Pferdestärken betrieben; es hat u. A. eine Reise von 72 km mit einer Last von 145 Tons bei einer und derselben Gasfüllung gemacht*).

Es verdient hierbei noch hervorgehoben zu werden, dass die Arbeit, welche zur Compression des Gases erforderlich ist, keineswegs mit dem gewünschten Compressionsdruck proportional steigt, sondern, wie die nachfolgende graphische Darstellung (Fig. 20) zeigt, bei den höheren Compressionsgraden verhältnissmässig viel geringer wird. So ist z. B. für eine Steigerung der Compression des Gases von 10 auf 100 Atm., also um das 10fache, nur ein etwa $2^1/_2$facher Kraftbedarf nöthig.

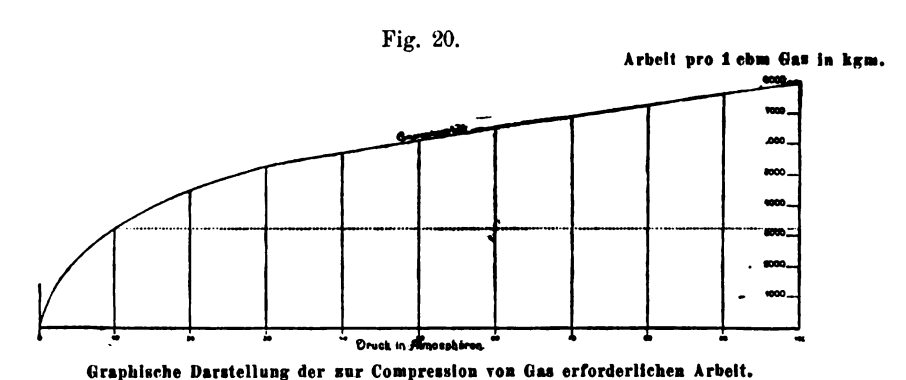
Es ist hiernach Aussicht vorhanden, ebenso wie die Schiffe, so auch die Gasmotorwagen noch auf viel grössere Entfernungen als bisher (10 bis 12 km) mit einer Gasladung ohne Neufüllung unterwegs laufen zu lassen und somit den Gasmotorbetrieb von den Strassenbahnen auch für die Kleinbahnen zwischen benachbarten Orten zu übertragen.

*) S. The Engineer 1895, No. 2044, S. 175.



An die Anwendung von flüssigem oder gasförmigem Acetylen als Krafterzeuger ist hierbei aus zwei Gründen schwerlich zu denken. Erstens weil sich dasselbe, als Heizkraft betrachtet, ganz erheblich ungünstiger wie für Leuchtzwecke im Preise stellt, indem 1 cbm reines Acetylengas zwar die 15 fache Leuchtkraft wie das Steinkohlengas im Schnittbrenner, aber nur die $2^1/_2$ fache Heizkraft besitzt. Wenn also der Preis schon für diesen günstigen Leuchteffect voraussichtlich für längere Zeit noch zu hoch ist, abgesehen von

Fig. 20.



Graphische Darstellung der zur Compression von Gas erforderlichen Arbeit.

Unter Benutzung der Angaben von H. Lorenz, Augsburg. (Zeitschr. d. Ver. d. Ing. 1892, S. 737.)
Werth von $\mu = 1,3$.

den Fällen, wo, wie z. B. in den Eisenbahnwagen das Gas auf weite Strecken transportirt werden soll, so kann an eine öconomische Benutzung der Heizkraft dieses Gases für Motoren überhaupt noch gar nicht gedacht werden. Dazu kommt ferner der Uebelstand, dass alle sehr reichen Gasarten im Gasmotor nur schwer ohne Russbildung und Verschmierungen zu verbrennen sind. Es bleibt also auch hier unser gewöhnliches Leuchtgas mit seinem mittleren Heizeffect für eine absehbare Zeit das öconomisch und technisch Beste.

Wenn wir sonach die bisher gegen die Gasmotorwagen in's Feld geführten Hauptbedenken in Bezug auf Explosionsgefahr, zu starke Reparaturen des Gasmotors und Complicirtheit des Triebwerks an der Hand von Thatsachen und Analogien zu widerlegen versucht haben, so gehen wir zum zweiten Punkte der Tagesordnung dieser Mittheilungen über und fragen:

Welches sind nun die bisherigen Betriebserfahrungen und Resultate der Gasbahn?

Erwähnt haben wir schon, dass der letzte von starken Schneefällen und grosser Kälte begleitete Winterbetrieb in Dessau, sowie der bisherige Sommerbetrieb daselbst ganz regelmässig durchgeführt worden sind. Und gerade bei den gelegentlichen kleineren Betriebsstörungen, die bei jedem motorischen Betriebe unvermeidlich sind, hat sich das System als solches vortrefflich bewährt, indem jede solche Störung auf den einzelnen Wagen beschränkt blieb und der nächstfolgende Wagen mit seinem stets vorhandenen Kraftüberschuss jederzeit in der Lage war, den Patienten nach dem Depôt zurückzuführen. Eine centrale Störung sämmtlicher Wagen auf der Strecke ist also gänzlich ausgeschlossen.

Alle etwa noch vorhandenen kleinen constructiven Mängel werden in den neuen Werkstätten der Deutschen Gasbahn-Gesellschaft, in Verbindung mit der Gasmotorenfabrik Deutz ihre vollkommene Abhilfe finden, und wird selbstverständlich ebenso wie bei den elektrisch betriebenen Strassenbahnwagen eine unaufhörliche Weiterbildung und Vervollkommnung der Gasmotorwagen eintreten. Das System als solches hat sich vortrefflich bewährt und bedarf keiner principiellen Aenderungen.

Was nun die financiellen Ergebnisse anbetrifft, so ist für jeden Ingenieur und für jeden Strassenbahn-Fachmann einleuchtend, dass man nach einem kaum mehr als halbjährigen Betriebe, der ausserdem die ungünstigsten Monate des Jahres umfasst, noch keine maassgebenden Betriebszahlen aufstellen kann, zumal jede Einrichtung eines motorischen Betriebes unweigerlich eine Reihe von einmaligen Ausgaben mit sich bringt, u. A. Veränderungen an Bauten, Gleisanlagen und Constructions-Einzelheiten, die bei späteren Anlagen von vornherein in Wegfall kommen. Andererseits kann wegen Kürze der Zeit der Factor Reparaturkosten nicht festgestellt werden. Die Ausgaben für Wagenführer und Schaffner sind dieselben wie bei anderen Strassenbahn-Systemen, und es bleibt deshalb als wichtigster, das neue System am meisten kennzeichnender Factor z. Z. der Gasverbrauch übrig. Dieser ist nun in der That nicht nur für ein halbes Jahr, sondern leicht von jedem Betriebstag festzustellen, und wir betrachten diese leichte Betriebscontrole des einen Hauptfactors aller Betriebsausgaben: der Kraftkosten, als einen besonderen und alleinigen Vorzug des neuen Systems.

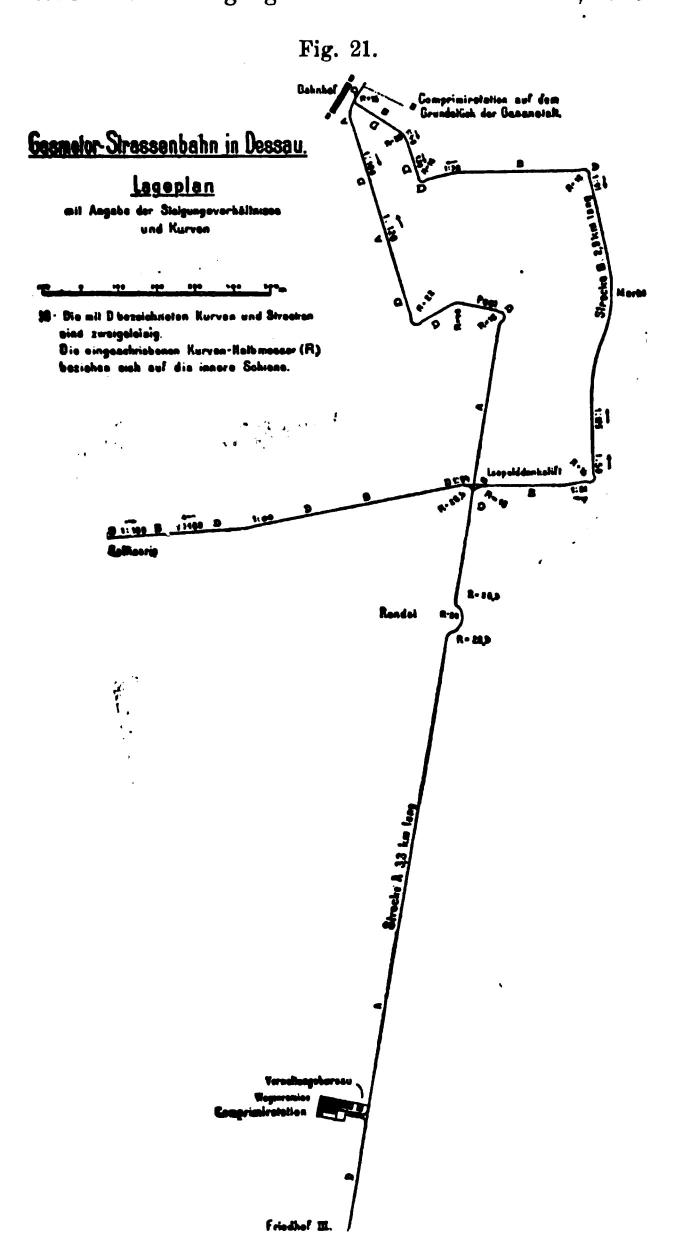
Zunächst geben die beiden Gasuhren in der Comprimirstation genau an, einerseits wie viel Gas für die Arbeit des Comprimirens, andererseits wie viel comprimirtes Gas in den Recipienten zum Betrieb der Wagen verbraucht worden ist. Ausserdem steht aber der Inhalt der Recipienten jedes Wagens durch aichamtliche Messung fest und jeder Wagen hat sein Druckmanometer — ebenso wie die neuen Eisenbahn-Personenwagen der Durchgangszüge —, so dass also jede Druckverminderung des Gasvorraths während der Fahrt um eine Atmosphäre einmal dem Inhalt der Gasbehälter des Wagens entspricht, also z. B. bei einem 7 pferd. Wagen dem Rauminhalt von 800 l Gas unter gewöhnlichem Atmosphärendruck. In dieser Weise wird von jedem Wagenführer täglich die Anzahl der Füllungen und die Gesammtmenge des an jedem Wagen verbrauchten Gases im Betriebsbureau mitgetheilt und dort gebucht. Findet nun der betreff. controlirende Beamte. dass der Gasverbrauch eines Wagens an einem Tage auffällig hoch und nicht genügend durch schlechte Beschaffenheit der Gleise, Schneefall, bei Neupflasterungen durch Sand oder durch besondere Aufenthalte, starke Besetzung, Schleppen von Anhängewagen etc. erklärt ist, so wird sofort im Depôt der betreffende Wagen besonders revidirt und dadurch gleichzeitig einer möglichen Betriebsstörung rechtzeitig vorgebeugt. Ausser dem financiellen Vortheil, den jede leichte und schnelle Controle mit sich bringt, liegt hier also auch eine weitere Vergrösserung der Betriebssicherheit jedes einzelnen Wagens vor.

Der in den ersten 5 Monaten dieses Jahres thatsächlich stattgefundene Gasverbrauch der Strassenbahn in Dessau ist in der nachfolgenden Tabelle II zusammengestellt. Es ergiebt sich für den eigentlichen Gasverbrauch der Wagen, abgesehen von dem zur Compression gebrauchten Gas, durchschnittlich 470 l pro Wagenkilometer und 549 l einschliesslich Compression, was gegen unsere früheren Voraussetzungen (600 l + 8 % Compressionsarbeit = 648 l) um so günstiger erscheint, wenn man dabei berücksichtigt, dass in diesem Verbrauch alle quantitativen und qualitativen Verluste, alle Versuchsfahrten, das Schieben des Schneepflugs, Salzstreuwagen und der Anhängewagen einbegriffen ist. Denn die Wagenkilometer sind hier nur als Nutzkilometer berechnet. Dagegen erweist sich der Gasverbrauch in den beiden 8 pferd. Motoren der Comprimirstationen mit 79 l pro Wagenkilometer oder 16,8 % des zu comprimirenden Gases noch als zu hoch. Es ist indess hierbei zu bemerken, dass der eine dieser Motoren gleichzeitig die kleine Reparaturwerkstatt des Wagendepôts mit treibt. Ausserdem steht

durch Veränderung der Construction dieser stationären 8pferd. Motoren und Compressoren noch eine wesentliche Verminderung des Gasverbrauchs nach dieser Richtung bevor*). Nach unseren Berechnungen dürfte der Gasverbrauch in dem Motor, welcher das Comprimiren des Gases besorgt, nur ca. 8 % des letzteren betragen, während wir im April in der Comprimirstation der Gasanstalt noch 11,9 % zum Comprimiren verbrauchten.

Unsere auf der Dresdener Versammlung gemachten Voraussetzungen über den Gasverbrauch sind also im günstigen Sinne noch übertroffen worden, und weitere Fortschritte stehen bei Uebergang zu intensiverem Betrieb, also bei kürzeren Betriebspausen an den Endpunkten der Bahn, zu erwarten, da die bisherigen Dessauer Resultate auf durchschnittlich 10 Minutenverkehr basiren. Ein wichtiger Umstand darf indess sowohl für den Gasverbrauch, als für alle übrigen Hauptfactoren eines sparsamen Betriebes nicht ausser Acht gelassen werden — weil derselbe die ganze Rentabilität der Bahn mindestens in demselben Maasse beeinflusst wie die Wahl des motorischen Systems —, und das ist die Anlage der Gleise, und zwar sowohl was den Plan, als die Ausführung anbetrifft. Es kann daher allen Interessenten nicht dringend genug empfohlen werden, beides nur tüchtigen und darin ganz besonders erfahrenen Sachverständigen anzuvertrauen, denn die Gleisanlage steht mit der gewählten Betriebsart in directem Zusammenhang, und eine falsche Anlage von Curven und Weichen kann mehr Betriebstörungen und grössere Reparaturen verursachen, als an dem ganzen motorischen System vielleicht sonst vorkommen. Für den Kraftverbrauch ist dies ebenfalls von höchster Wichtigkeit. In Ihren Händen befindet sich übrigens eine Skizze (Fig. 21), welche das Gerippe der Dessauer Strassenbahn mit ihren Curven und Steigungen

Fig. 21.



*) Diese Veränderung ist inzwischen erfolgt und hat den Verbrauch des Motors zur Compression auf $9^1/_2$ % des comprimirten Gasquantums herabgemindert.

angiebt. Die Gleise liegen, was ihre Stärke*) und Unterlage anbetrifft, sehr gut, meistens, wo nicht Holzpflaster liegt, direct auf dem Kies und tragen das Gewicht der Motorwagen leicht, ohne die geringsten Senkungen oder aussergewöhnliche Abnutzung.

Können wir nach dem vorher Mitgetheilten die Ergebnisse des Gasbahnsystems Lührig, soweit sie bisher in technischer und öconomischer Beziehung zu beurtheilen sind, nur als durchaus erfolgreich ansehen, so entsteht für alle Fachgenossen, welche gleichzeitig Leiter von Gas- und Elektricitätswerken sind, die Frage:

an welche dieser beiden Centralen lässt sich ein motorischer Strassenbahnbetrieb am naturgemässesten anschliessen?

Auch für uns in Dessau lag diese Frage seiner Zeit vor, da die ersten Anreger der Idee einer Strassenbahn daselbst lediglich elektrischen Betrieb in's Auge gefasst hatten. Auch wir hätten unsere kleine elektrische Centrale, in der immerhin ein Kapital von über einer Viertelmillion angelegt ist, durch den Strassenbahnbetrieb gern besser ausgenützt; allein eine nähere Erwägung ergab, dass wir mit unseren Gleichstrommaschinen nur die üblichen 110 Volts Spannung der Lichtversorgung leisten konnten, während die Strassenbahn einen Gleichstrom von mehr als 4facher Spannung (ca. 500 Volts) nöthig hat. Da an eine Transformirung der Spannung wegen der alsdann entstehenden weiteren elektrischen Verluste nicht zu denken war, so hätten wir also in unserer elektrischen Station neue Motoren und Dynamos aufstellen müssen, ohne die alten wesentlich besser ausnutzen zu können, zumal unser grösster Motor von 120 Pferden direct und fest mit der Dynamomaschine gekuppelt ist (Gasdynamo).

Ausserdem war aber das an sich grössere Anlagekapital für die elektrische Bahn ohnehin nicht in Dessau aufzutreiben, und hatten wir bei der ersten Zeichnung schon Mühe genug, die wesentlich geringeren Baukosten der Gasbahn zusammenzubringen.

Bei elektrischen Centralen mit Wechselstrom ist der Anschluss des Stassenbahnbetriebes ohnehin bisher fraglich, da es noch nicht gelungen ist, Wechselstrom-Motoren für diesen Betrieb anzuwenden.

Ganz anders, wesentlich günstiger und naturgemässer liegt der Anschluss des Strassenbahnbetriebes an die Gasanstalt und ihr Rohrnetz. In dem Gasrohrnetz ist die unbestritten billigste unterirdische Kraftleitung für die meisten Städte und grösseren Ortschaften längst vorhanden, und braucht also das Kapital der Kraftleitung nicht doppelt ausgegeben zu werden. Eine höhere Spannung des Gases ist ebenfalls nicht nöthig; denn die Comprimirstationen der Gasbahn können das Gas überall aus dem Rohrnetz unter dem normalen, für die Beleuchtung nöthigen Druck entnehmen. Und da mehr als zwei Drittel der Betriebszeit im Winter nicht mit der Beleuchtung zusammenfällt und die Strassenbahnlinien gewöhnlich auch die Hauptverkehrsstrassen der Stadt sind, wo ohnehin starke, auf Zunahme berechnete Gasröhren liegen, so werden nur in seltenen Fällen Rohrverstärkungen nöthwendig werden. Ausserdem kann man jederzeit eine Comprimirstation etwas entfernter von einem Endpunkt oder sonstigen Aufenthaltspunkt der Bahn legen, also z. B. an ein stärkeres Gasrohr, und dann eine Druckleitung nach den Füllständern der Wagen legen. Also auch nach dieser Richtung bleibt viel freie Wahl.

Alle Vorzüge, die von den Gasfachmännern seit Jahren für die Verbreitung des Verbrauches von Heiz- und Kraftgas geltend gemacht

*) Phoenix Profil 7a.



worden sind, scheinen in dem Consum der Gasbahn ihren Höhepunkt zu finden. Ungefähr zwei Drittel des Consums innerhalb 24 Stunden findet bei Tage statt, und da der Strassenverkehr im Sommer meistens um ca. 25 % grösser ist als im Winter, so kommt also hier ein für die Gasanstalten noch günstigerer Consum in Betracht, als wenn der Verbrauch gleichmässig über alle Tage und Monate des Jahres vertheilt wäre.

Unter den allen Gastechnikern hinlänglich bekannten Vortheilen einer solchen Gasversorgung erinnere ich nur kurz daran, dass ausser einer besseren Ausnutzung aller Oefen und Apparate die Gaskohlen neuerdings im Sommer um 5 % billiger vom Syndikat verkauft werden und der grössere Consum im Sommer die Beibehaltung eines grösseren Stammes gut geschulter Arbeiter ermöglicht.

Für die Verwaltung der Gasanstalt besteht die ganze Arbeit des Gasabsatzes an die Strassenbahn in Ausstellung einer einzigen Rechnung. Welche Mühe und Arbeit macht es aber sonst den Dirigenten von Gasanstalten, ehe sie einen gleich grossen Consum in Heiz- und Kochapparaten untergebracht haben!

Dazu kommt, dass der antheilige Kapitalaufwand, welcher auf den Strassenbahnconsum entfällt, für den Tag des stärksten Winterbetriebes höchstens 1/400 des Jahresconsums beträgt, also um mehr als die Hälfte geringer ist als für Leuchtgas. Demgemäss können für die Erzeugungskosten dieses Gasverbrauchs, abgesehen von directen Betriebsersparnissen, die antheiligen Verwaltungskosten ganz in Wegfall kommen und für Zinsen und Amortisation höchstens die Hälfte als bei dem gleichen Consum für Leuchtgas in Anrechnung gebracht werden.

Wenn aber in der That nicht der gewöhnliche Verkaufspreis des Gases, sondern bei Städten, denen die Herstellung einer motorischen Strassenbahn Lebensbedürfniss ist, nur die wirklichen Selbstkosten in Anrechnung gebracht werden, dann wird sich der wirthschaftliche Erfolg des Gasbahnsystems gegen alle bisher bekannten Systeme nur um so offenbarer zeigen.

Um einen ungefähren Ueberblick über den Gasverbrauch zu geben, den die Gastechnik von diesem neuen Felde ihrer Thätigkeit erwarten kann, so wollen Sie aus der folgenden Zusammenstellung ersehen, dass ein einziger Gasmotorwagen je nach der Grösse und dem Verkehr der Städte, 23000 bis 30000 cbm Gas, incl. Compression, verbraucht, so dass z. B. bei Umwandlung des derzeitigen Kölner Strassenbahnverkehrs in Gasmotorenbetrieb eine Consumsteigerung der städtischen Gasanstalt von 2 Millionen Cubikmeter zu erwarten stände, wofür also noch nicht die Hälfte des Anlagekapitals zu rechnen wäre, als für den gleichen Jahresverbrauch an Leuchtgas.

Die gemachten Angaben mögen für heute genügen, um über die Dessauer Gasbahn, soweit dies z. Z. möglich ist, zuverlässig zu orientiren und einen hoffnungsfreudigen Blick in die Zukunft unserer Industrie thun zu lassen. Denn wenn der Auer-Glühkörper die unverwüstlich guten Eigenschaften der Steinkohlengasbeleuchtung in einer Ueberfülle von billigem Licht vor aller Welt unwiderleglich von Neuem dargethan hat, ohne indess damit den weiteren Fortschritt zur Transportirung des Gaslichtes thun zu können — wie dies bisher nur mit Oelgas bei der Eisenbahnbeleuchtung gelungen ist —, so geht jetzt unsere Industrie mit der Gaskraft auch diesen Schritt weiter, indem sie die bisher zwar glänzend bewährten, aber immerhin nur stationären Gasmaschinen mobil macht und damit eine neue Richtung unseres Faches von weittragender Bedeutung eröffnet.



Tabelle I.

Reparaturen an den Gasmotoren der Elektrischen Central-Station in Dessau

vom 1. October 1886 bis 1. April 1895.

1	2	3		4	5	6	7	8
					Kosten der Reparaturen			
Ordnungszahl.	Pferdestärken des betr. Gasmotors	Betriebszeit		Nähere Bezeichnung der Reparaturen	Einzeln	Zusammen	Im Durchschnitt pro Betriebsjahr	
		Daten	Stunden		M.	M.	Baarbetrag M.	in % des Ankaufspreises
1	8	Vom 1. Oct. 1886 bis 1. Mai 1891 *)	6100	Gummiringe zum Einlassventil 2 Schmierbüchsengläser 1 Satz Schieber nachgerichtet	0,80 0,80 35,00			
						36,60	rd. 8,00	0,17 %
2	30	Vom 1. Oct. 1886 bis 1. Mai 1891 *)	1600	2 Federn für die Ausströmventile	—	13,50	rd. 3,00	0,03 %
3	60	Vom 1. Oct. 1886 bis 1. Mai 1891 *)		1 Ventildeckel 4 Kolbenringe Neue Schrauben zum Ventildeckel	12,00 36,00 23,50			
						71,50	15,50	0,10 %
4	60	Vom 1. Oct. 1886 bis 1. April 1895	5350	4 Kolbenringe 1 Rolle zum Auspuffventil-Hebel 1 Satz Schieber nachgerichtet 2 Auspuffventilkegel Ausdrehen der Ventilgehäuse 4 Stahlschrauben zu den Ventildeckeln 2 Kolbenringe	36,00 7,50 30,00 21,00 24,00 8,00 27,00			
						153,50	rd. 18,00	0,10 %
5	120	Vom 15. Oct. 1891 bis 1. April 1895	1880	10 Porzellan-Glühröhren Rohguss für Kolbenringe Reparatur eines Zündventils 2 Auspuffventilkegel Zündröhren 2 Federn zum Zündventil	4,00 11,70 5,60 41,50 7,80 1,20			
						71,80	rd. 20,00	0,13 %
		In Summa . .	17230			346,90		

Auf 1 Motorenbetriebsstunde entfallen demnach $\frac{24690}{17260} = 2{,}013$ Pf. für Reparaturen.

„ 1 Pferdekraftstunde „ „ 0,046 „ „ „

Durchschnittlich ergeben sich die jährlichen Reparaturkosten an Gasmotoren nach vorstehender Tabelle zu rund 0,12 % des Ankaufspreises derselben.

*) Diese Motoren kamen am 1. Mai 1891 ausser Betrieb.

Tabelle II.

Betriebsergebnisse der Gasmotor-Strassenbahn in Dessau

in den Monaten Januar bis Mai 1895.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Monat	Anzahl der täglich fahrenden Motorwagen	Motorwagen Nutz-kilometer	Anzahl der beförderten Personen	Comprimirtes Gasquantum	Gasverbrauch der Motoren zur Compression und Werkstatts-betrieb	Gesammt-Kraftgasver-brauch laut Hauptgasuhr	Für jeden Motor-wagen-Nutzkilo-meter mussten comprimirt werden	Für jeden Motor-wagen-Nutz-km wurde insges. also einschl. Compress. und Werkstatts-betrieb verbraucht	Gasverbrauch zur Compression in % des comprim. Gases	Bemerkungen
				cbm	cbm	cbm	cbm	cbm		
Januar	7	20 995	47 250	10 116	1810	11 926	0,481	0,568	14,6	Viel Schnee
Februar . . .	7	20 090	35 995	9 507	1597	11 104	0,473	0,552	13,9	Viel Schnee
März	8	23 371	52 470	11 001	1814	12 813	0,470	0,548	12,8	
April	8	23 476	61 900	10 827	1736	12 563	0,461	0,535	11,9	
Mai	8	26 552	70 552	12 448	2042	14 490	0,468	0,545	13,5	siehe unten 4
		114 484	268 167	53 899	9009	62 898	0,470	0,549		

Anmerkungen zu dieser Tabelle: 1. In Rubrik 3 sind nur die von den fahrplanmässigen Motorwagen zurückgelegten Nutzkilometer aufgenommen; das Ein- und Ausfahren am Depôt, sowie die stattgehabten Versuchsfahrten und Extrafahrten sind nicht mitgerechnet. Bei einem grossen Theil der Fahrten hatten die fahrplanmässigen Motorwagen den Schneepflug und den Salzstreuwagen zu schieben, bezw. Personen- und Gepäck-Anhängewagen zu ziehen.

2. In den Rubriken 5, 7, 8 und 9 ist der durch Versuchsfahrten Schneepflug- und Salzstreuwagen-Schieben, Mitnahme von Anhängewagen u. s. w. entstandene Gasverbrauch nicht abgerechnet, auch nicht der Leerlaufsverbrauch der Wagenmotoren bei Versuchen in der Werkstatt.

3. In der Rubrik 10 sind nur die Ziffern der Comprimirstation auf der Gasanstalt enthalten, da die entsprechenden Zahlen von der zweiten Comprimirstation nicht zu ermitteln sind, weil deren Motor gleichzeitig die Werkstattsmaschinen antreibt.

4. Die Gepäckbeförderung mittelst geschlossenen Anhängewagens begann am 15. Januar. Bis 31. Mai wurden 777376 kg Packete befördert, davon 196439 allein im Mai. Durch diesen besonders lebhaften Anhängewagenverkehr erklärt sich die kleine Steigerung des Gasverbrauchs pro Motorwagen-Nutzkilometer im Mai.

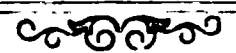
Tabelle III.

Steigerung der Gasabgabe.

durch je einen in Betrieb kommenden Gasmotorwagen von nominell 7 PS und 12 km Maximal- gleich rund 9 km Durchschnittsgeschwindigkeit pro Stunde, unter der Voraussetzung, dass 5% der fahrplanmässigen Fahrten mit Anhängewagen ausgeführt werden.

A) Bei annähernd 14stündigem Tagesbetrieb fährt der Wagen pro Tag 125 km und verbraucht im Jahr insgesammt 23000 cbm.
B) " " 16 " " " " " " " 140 " " " " " " 26000 cbm.
C) " " 18 " " " " " " " 160 " " " " " " 30000 cbm.

Besprechungen.



Eisenbahnrechtliche Entscheidungen und Abhandlungen.

Zeitschrift für Eisenbahnrecht, herausgegeben von Dr. jur. **G. Eger.** XI. Band, Breslau. J. U. Kern's Verlag, 1894/95, Heft 1—3.

Die umfangreiche Sammlung von Entscheidungen deutscher, österreichischer und ungarischer Gerichte und Verwaltungsbehörden, des Reichsversicherungsamts, sowie des Centralamts für den internationalen Eisenbahn-Transport ist mit Beginn des XI. Bandes in eine vierteljährlich erscheinende Zeitschrift umgewandelt. Dem Abdrucke von Entscheidungen folgen für das Eisenbahnrecht bedeutsame Abhandlungen, daran schliessen sich eine Uebersicht und Besprechungen von Neuerscheinungen. Besonders werthvoll ist die Zusammenstellung der in andere Fachschriften zerstreut sich findenden einschlägigen Aufsätze.

Nicht allein das allen Bahnen gemeinsame, sondern auch das Sonderrecht der Local- und Strassenbahnen ist eingehend berücksichtigt. Im ersten Hefte sind 69 Entscheidungen aufgenommen. das zweite enthält ausser 53 Urtheile, Abhandlungen des Oberstaatsanwalts Dalcke in Stettin über die Anwendung der §§. 315, 316 St.-G.-B. betr. die Eisenbahn-Transportgefährdungen auf Strassen- und ähnliche Bahnen, des Reichsgerichtsraths Dr. Bähr über den vollen Werth im Sinne der §§. 8 u 10 des preussischen Enteignungsgesetzes, sowie über die Formen der Fahrgeldhinterziehung bei Strassenbahnen von Dr. Hilse, Syndicus der Grossen Berliner Pferdeeisenbahn-Actiengesellschaft. Unter Kritik der gesammten bezüglichen Rechtssprechung und Litteratur entwickelt Dalcke den Begriff der Eisenbahn im Sinne des Reichsstrafgesetzbuchs. Dass die Verwendung elementarer Betriebskraft als wesentliche Voraussetzung zu gelten habe, ist jetzt allgemein anerkannt, §§. 315, 316 St.-G -B. können daher nur auf die mit elementarer Kraft betriebenen, auf Schienen laufenden und dem öffentlichen Verkehr übergebenen Bahnen Anwendung finden.

Die ausgedehnten Billetbetrügereien, wie sie in Aufsehen erregender Weise der Hamburger Prozess aufdeckte, rechtfertigen eine erhöhte Beachtung dieser Vergehen und ihre Kritisirung vom Standpunkte des Strafgesetzbuchs aus. Dr. Hilse wendet sich gegen die derzeitige milde Auffassung der Gerichte, insbesondere des Reichsgerichts, in dem er des Weiteren ausführt, dass ein besserer Schutz in dieser Richtung den Strassenbahnen noch mehr Noth thue, als den Hauptbahnen.

Von den 51 im Aprilheft abgedruckten Entscheidungen ist eine solche des preussischen Oberverwaltungsgerichts vom 3. Januar 1894 erwähnenswerth, wonach eine polizeiliche Anordnung der gänzlichen Beseitigung des Rillenschmutzes aus den Strassenbahngeleisen, derart, dass derselbe direct von der Rille auf einen Schubkarrn gebracht wird, gemäss §. 6b des Polizeiges. vom 11. März 1850 gesetzlich zulässig ist. Für die Localbahnen haben ferner Bedeutung die Abhandlungen von Dr. Fuld über die Pflichten und Befugnisse des Berner Centralamts für den internationalen Eisenbahntransport, des Dr. Schwab über das Verfügungsrecht bei Verlust des Frachtbriefs nach §. 15 des J. Ü., endlich von W. Coermann betreffend die Anwendbarkeit der Reichs-Eisenbahngesetzgebung auf die Strassenbahnen.

Amtsrichter W. Coermann, Bolchen, Lothringen



Die Transporteur-Constructionen.

Bezüglich der neuerdings hervortretenden, verschiedenen Constructionen möge es mir gestattet sein Folgendes zu bemerken.

Alle als neu angepriesenen Rollbocksysteme zum Transport von Hauptbahnwagen auf Schmalspurbahnen, welche den unter 1, 2 und 3 angeführten Bedingungen entsprechen, sind, mit kleinen Modificationen in der Ausbildung der Constructionen, dem „Patent-Transporteur-System Langbein“ nachgebildet und haben keinen Anspruch auf Neuheit.

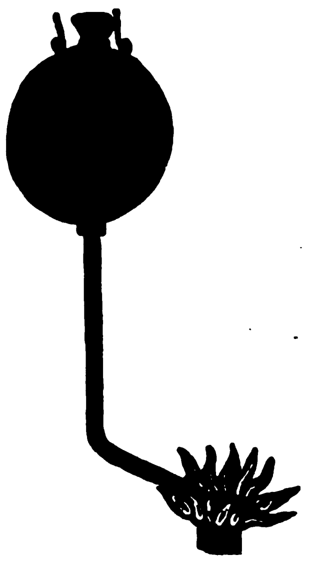
1. Armirung der Hauptbahnwagenachsen durch je einen Rollbock.
2. Befestigung der Hauptbahnwagenachse auf der im Rollbock drehbaren Traverse.
3. Selbstthätiges Auf- resp. Abladen des Hauptbahnwagens auf und von den Rollböcken durch Heben resp. Senken der Rollböcke gegen die zu armirende Hauptbahnwagenachse vermittelst der zu einander geneigt construirten Hauptbahn- und Schmalspurbahn-Schienenstränge.

Rollböcke obiger Construction wurden zum ersten Male im Jahre 1885 vom Unterzeichneten ausgeführt und an die Königlich Sächsische Staatseisenbahn geliefert.

Saronno, im Juli 1895.

Paul Langbein.

Vermischtes.



Patent-Petroleum-Gas-Fackel der Firma W. Hanisch & Cie, Inh Otto Schmidt, Berlin N. 24, Oranienburgerstrasse 65. Alle Nachtarbeiten, die von Eisen- und Pferdebahnen, Schiffswerften, Wasser-Bauunternehmern u. s. w. ausgeführt werden müssen, erleiden eine wesentliche Verzögerung durch die ungenügende Beleuchtung, welche Laternen und Pechfackeln erzeugen. Diesem Uebelstande ist durch die Patent-Petroleum-Gas-Fackel, System Wells, deren Lichteffect bei Weitem grösser, ruhiger und heller ist, abgeholfen. Die Fackel besteht aus einem gusseisernem Behälter zu ein oder zwei Litern Inhalt behufs Aufnahme des Petroleums. Durch ein am unteren Ende des Behälters senkrecht abgehendes Gasrohr, welches in seinem unteren Theile unter stumpfem Winkel nach vorn gebogen ist, wird das Petroleum nach dem Brenner, welcher am Ende des Rohres aufgeschraubt ist, geleitet. Die Regulirung des Petroleumzuflusses von dem Behälter nach dem Rohre wird durch einen seitlich angebrachten Hahn bestimmt Den Austritt des Petroleums am Brenner regulirt eine nach oben spitz zulaufende Schraube mit Flügelmutter. Die Construction ist die denkbar einfachste, ebenso die Handhabung und Bedienung bei absoluter Gefahrlosigkeit und sicherer Regulirung. Man kann die Fackel in Folge der vorzüglichen Anordnung sowohl als Ständer-, Hänge-, wie Handfackel — also als universellen Beleuchtungs-Apparat von bisher unerreichtem Lichteffect, verwenden. Die Unterhaltungskosten stellen sich ca. 50 pCt. billiger als bei den Gasstofflampen. Brenndauer bei einem Inhalt von zwei Litern ca. 5—6 Stunden. Alle Verwaltungen, Privat-Bauunternehmer etc., welche diese Fackel verwandt haben, von denen wir z. B. die Kgl. Militair Eisenbahn, die Kgl. Eisenbahn-Directionen zu Berlin, Cöln, links- und rechtsrheinisch, Hannover, Minden und Bromberg, sowie die Pferdebahn-Gesellschaften zu Berlin, Frankfurt a. M., Magdeburg, Potsdam, Strassburg, Fürth und Nürnberg und die Kaiserlichen Wasser-Bau-Inspectionen zu Colmar i. E., Saarburg i. L. und Halle a. S. etc. etc. nennen, sprechen sich bezüglich der Brauchbarkeit und praktischen Verwendbarkeit durchaus anerkennend und günstig aus.





Ueber die

Untersuchung und das Weichmachen

des

Kesselspeisewassers.

Von

Edmund Wehrenfennig,

Inspector der k. k. priv. Oesterreichischen Nordwestbahn.

Gross Quart mit 2 Tafeln. Preis 3 Mark.

In diesem Werke hat der Verfasser die Erfahrungen, die er auf Grund seiner Arbeiten im Laboratorium des Polytechnikums in Wien bei Professor Dr. Oeser von der Maschinen-Direction der k. k. priv. Oesterreichischen Nordwestbahn mit der Behandlung der Frage der Wasserreinigung betraut, gesammelt und zu einem für den Dienst des Technikers unmittelbar verwendbaren Verfahren zusammengefasst und ergänzt. Zunächst werden die Ursachen der Verunreinigungen des Quell-, Grund- und Flusswassers besprochen und dabei auf eine im Anhange befindliche, übersichtliche Tafel verwiesen, in welcher die bemerkenswertheren im Wasser enthaltenen Stoffe aufgenommen sind und zugleich angedeutet ist, welche als Kesselsteinbildner zu betrachten sind, in welchem Grade sie im Wasser gelöst und durch welche Mittel sie gefällt werden können, welche Stoffe dabei in Lösung verbleiben und aus welchen Stoffen der Niederschlag besteht. Im Weiteren werden die Grundsätze der Wasserreinigung beim Vorwärmen, bei der Fällung im Kessel selbst und beim Vorreinigen des Kesselspeisewassers erläutert und im Anschlusse hieran die drei wichtigsten Fällungsmittel, Aetznatron, Aetzkalk und Soda, besonders hervorgehoben. Verfasser giebt dann die Methode der Berechnung der Mengen von Zusatzstoffen nach Professor Kalmann an, geht hierauf in leicht verständlicher Weise auf verschiedene Wasser-Untersuchungen ein und führt als besonders einfach zur Untersuchung des Wassers einen nach seinen Angaben von Rohrbeck's Nachfolger Wien hergestellten, auf Reisen benutzbaren, tragbaren Kasten an, in welchem alle nöthigen Flüssigkeiten und Geräthschaften enthalten sind und der nur 8,5 kg schwer ist. Mittelst dieses Geräthekastens, der in der Abhandlung durch Zeichnungen eingehend dargestellt ist, ist es möglich, das Wasser an Ort und Stelle seiner Entnahme genügend genau zu untersuchen. Auf Grund der so gewonnenen Ergebnisse und unter Benutzung der einfachen Formeln von Professor Kalmann ist man ferner im Stande, die Art und Menge der zur Reinigung des Wassers erforderlichen Zusätze zu berechnen. Nach alledem dürfte die Lektüre dieser Abhandlung, deren Preis 3 Mark beträgt, sowohl für alle Kesselbesitzer als auch für die beaufsichtigenden Beamten von grossem Interesse sein.

Die

Drahtseilbahnen

der

Schweiz.

Ergebnisse einer auf Veranlassung des Kaiserlichen Ministeriums für Elsass-Lothringen unternommenen Studienreise.

Von

K. Walloth,

Kaiserlicher Regierungs- und Baurath in Colmar.

Quart. Mit einem Atlas von 10 lithographirten Tafeln.

In Mappe. — Preis: 11 Mark.

Inhalts-Verzeichniss.

Dieses Werk enthält ausführlichere, durch eingehende bildliche Darstellungen erläuterte Mittheilungen über **Baukosten — Motoren — Richtung und Längenprofile — Wasserverbrauch — Gleiseinrichtung und -Construction — Ausweichen — Zahnleiterstange — Oberbau — Kunstbauten — Zugseil — Wagen — Bremsen — Betriebswasser — Hochbauten — Erbauer — Personal — Betriebsergebnisse etc.** der besichtigten Drahtseilbahnen und bietet damit den Technikern ein direct für die Praxis verwerthbares Material bei Neuanlage derartiger Bahnen.

Die

Schmiermittel.

Methoden

zu ihrer

Untersuchung und Werthbestimmung

von

Josef Grossmann,

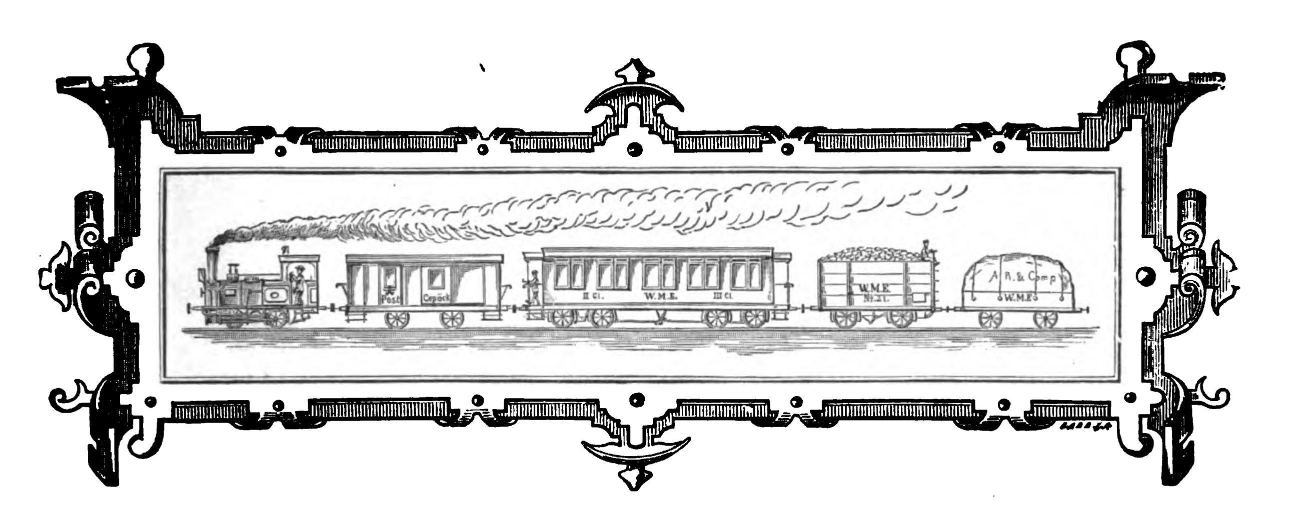
Oberingenieur der Oesterr. Nordwestbahn.

Mit 25 Textabbildungen.

Preis: 4,80 Mark.

Durch die zunehmende Verwendung von Mineralschmierölen ist das Bedürfniss nach besseren Methoden der Untersuchung und Werthbestimmung dieser Oele wachgerufen worden und es haben infolge dessen die zur Untersuchung dienenden Mittel in den letzten Jahren wesentliche Verbesserungen erfahren, die in dem vorliegenden Buche eingehend beschrieben werden.

Inhalts-Verzeichniss.



ZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMMTE

LOCAL- & STRASSENBAHN-WESEN.

BERICHTE UND ERFAHRUNGEN

ÜBER

DAMPFBAHNEN, PFERDEBAHNEN, ELEKTRISCHE BAHNEN, GASBAHNEN, DRAHTSEILBAHNEN, ZAHNRADBAHNEN

ETC. ETC.

UNTER SPECIELLER BERÜCKSICHTIGUNG

GEGENWÄRTIGER BAHN-AUSFÜHRUNGEN UND NEUER PROJECTE, SOWIE NEUER SYSTEME UND BETRIEBSMITTEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. HOSTMANN,
GROSSHZGL. SÄCHS. BAURATH in BERLIN.

JOS. FISCHER-DICK,
KÖNIGL. BAURATH in BERLIN.

FR. GIESECKE,
STAATLICHER FABRIK-INSPECTOR HAMBURG.

XV. JAHRGANG. 1896.

MIT 6 TAFELN, EINER ÜBERSICHTSKARTE UND 32 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1896.

Inhalt.

Originalabhandlungen:

Sach-Register

zum

Literaturberichte des Jahrgangs 1895

der Zeitschrift für Local- und Strassenbahnwesen.

A.

B.

C.

D.

E.



Vorwort.

Im Jahre 1895 entwickelte sich eine erfreuliche Thätigkeit auf dem ganzen Gebiete des Kleinbahnwesens und gelangte für Preussen endlich auch das Beleihungsgesetz im Landtage zur Annahme. —

Als neuer Motor trat das Gas mehr hervor, nachdem die Versuche in Dresden und Dessau zu befriedigenden Resultaten geführt hatten. Das Gas dürfte, allem Anscheine nach, berufen sein der Elektricität vielfach erfolgreiche Concurrenz zu machen. —

Im Uebrigen gelangte der elektrische Betrieb zu immer umfangreicherer Anwendung, besonders die oberirdische Stromzuführung, während der Betrieb mit Accumulatoren (Hagen) oder gemischten Systemes (Hannover) bislang nur versuchsweise eingeführt wurde. —

Von besonderem Interesse dürften die verschiedenen elektrischen Bahnen in Berlin werden und soll über dieselben in Heft II ein ausführlicher Aufsatz erscheinen. —

Auf dem Gebiete des Oberbaues sind wesentliche Neuerungen nicht zu verzeichnen.

Sowohl bei den mit Motoren betriebenen städtischen Strassenbahnen, wie bei den Kleinbahnen im weiteren Sinne, gelangt immer mehr die Ansicht zur Geltung, dass die Verwendung zu leichten Oberbaues ein grundsätzlicher Fehler ist, dessen schädliche Wirkungen sich nur zu bald fühlbar machen. —

Wir werden auch fernerhin weder Tages- noch Börsennachrichten bringen, vielmehr bemüht sein, neben einem ausgedehnten Literaturberichte, nur besonders interessante Beispiele oder Streitfragen, sowie neue Erscheinungen, aus dem ganzen Gebiete des Kleinbahnwesens zu bringen.

Berlin, Hamburg und **Wiesbaden**, im December 1895.

Herausgeber & Verleger.



I.

Die Zukunft des elektrischen Betriebes von Eisenbahnen.

Von Professor Dr. **Friedrich Vogel** in Charlottenburg.

Unter gleicher Ueberschrift veröffentlichte ich in Glaser's Annalen für Gewerbe und Bauwesen*) einen kurzen Aufsatz, welcher auch in diese Zeitschrift**) übergegangen ist. In diesem Aufsatz kam ich zu dem Ergebniss, dass der Accumulatoren-Locomotive nicht jede Aussicht auf Einführung in den Betrieb von Vollbahnen abzusprechen sei, vorausgesetzt, dass die Technik des Baues elektrischer Accumulotoren entsprechende Fortschritte macht. Inzwischen sind die elektrischen Accumulatoren hier und da im Strassenbahnbetriebe mit mehr oder minder grossem Erfolge eingeführt worden. (Hagen, Hannover.)

Vor Kurzem sandte mir die Redaction dieser Zeitschrift einen Sonderabdruck des Vortrages von Herrn Oberingenieuer L. Kohlfürst zur Besprechung zu: „Der elektrische Betrieb der Eisenbahnen an Stelle des Dampflocomotiven-Betriebes***). Am 12. November d. J. war es mir vergönnt, im „Verein für Eisenbahnkunde" einen Vortrag des Herrn Eisenbahn-Bauinspectors Leissner mit anzuhören: „Ueber den gegenwärtigen Stand der Zugförderung auf elektrischem Wege". Diese beiden Umstände gaben mir Veranlassung, auf das vorgenannte Thema noch einmal zurückzukommen.

Die mündlichen Ausführungen des Herrn Leissner decken sich, vorbehaltlich von Zahlenangaben, mit denen des Herrn Kohlfürst, ja auch die Beispiele praktischer Ausführungen elektrischer Betriebe hat Herr Kohlfürst bereits angegeben. Ich kann mich daher darauf beschränken, an der Hand der Kohlfürst'schen Darstellungen die einzelnen Betriebsformen und ihre Ergebnisse für die Praxis zu besprechen, wobei ich mir allerdings gegebenenfalls gestatten möchte, Vergleiche mit den Zahlenwerthen des Herrn Leissner anzustellen, wenn diese erst vollständig vorliegen.

Nach einer kurzen Einleitung theilt Herr Kohlfürst die Betriebsformen 1. mittelst stabiler Elektromotoren in der Form von Bremsbergen, Winden, Drehscheiben u. s. w., 2. mittelst ständiger Centralstationen und Zuleitung des Stromes zn Motorenwagen, 3. mittelst selbstständiger Locomotiven und 4. mittelst elektrischer Energie, welche durch eine vom Eisenbahnzuge mitgeführte Dampfmaschine auf der Fahrt erzeugt wird.

Nach den ersten Anfängen für elektrisch betriebene Bahnen durch die Firma Siemens & Halske aus den Jahren 1879 und 1881 sind mancherlei Unternehmungen in's Leben getreten. Dass insbesondere Amerika rüstig in der Einführung vorangegangen ist, scheint mir, dem Referenten, nicht wunderbar; fallen doch dort eine Reihe von Rücksichten fort, welche auf dem Continent genommen werden müssen.

*) Bd. 34 (1894), S. 54.

**) Jahrgang 1894, Heft II.

***) Technische Blätter, Prag 1895.

Welchen Werth die Einführung elektrischer Energie für den Verschiebedienst auf Bahnhöfen erlangen kann, geht aus den Angaben Brettmann's hervor, wonach von den rund 40,6 Millionen Mark der Gesammtkosten der Züge auf den preussischen Staatsbahnen allein gegen 7,7 Millionen oder 19 % auf den Verschiebedienst entfallen.

Die ersten Mittheilungen über derartige Verschiebevorrichtungen in Deutschland sind 1891 von Eisenbahn-Director Bork (dessen Name in dem Sonderabdruck gelegentlich auch Borke oder Pork geschrieben wird) auf Grund praktischer Erfahrungen gemacht worden.

Dass für den Betrieb von Drehscheiben, Schiebebühnen die elektrische Betriebsform vortheilhaft sein kann und sich bereits als vortheilhaft erwiesen hat, darin wird man unbedingt mit Kohlfürst übereinstimmen können.

Für die ziemlich ausführliche Beschreibung der Vorschläge und der in der Praxis angewendeten Formen zum Betriebe mittelst directer Stromzuleitung kann man Herrn Kohlfürst nur Dank wissen. Wenn auch der Vorschlag von Bonneau und Desroxiers nicht in die Wirklichkeit übertragen worden ist, so ist er doch immerhin lehrreich genug. Anders liegt es bei den elektrischen Locomotiven von Siemens Brothers für die South City Railway. Bei dieser als Untergrundbahn geführten Strecke war der elektrische Betrieb gewissermassen durch die natürlichen Verhältnisse gegeben. Aehnlich liegen die Dinge bei den Ohio-Belt-Tunnels, bei denen mit Spannung von der betheiligten Fachwelt die Ergebnisse erwartet werden. Der Umstand, dass bei diesen und ähnlichen Bahnen sich der elektrische Betrieb mit directer Stromzuleitung bewährt hat, obwohl ganze Züge durch Locomotiven befördert werden, scheint den idealen Anschauungen Kohlfürst's zu widersprechen, dass bei dieser Betriebsform die Züge in viele kleine, häufiger verkehrende Stücke, womöglich in einzelne mit Motoren ausgerüstete Wagen getheilt werden müssten. Eins scheint dem Berichterstatter nicht genügend geklärt. Es wird auf die Verminderung des Todtgewichts des Motorfahrzeugs (Locomotive) in allen Publicationen grosser Werth gelegt. Soll aber das Motorfahrzeug andere Fahrzeuge schleppen, so muss nothwendiger Weise die Locomotive das erforderliche Adhäsionsgewicht haben. Hat dieses letzteres, das Wagengestell und die motorische Einrichtung zusammengenommen, nicht, so muss ein Aufwand von todtem Material stattfinden, um blos dieses Adhäsionsgewicht herauszubekommen. Ob dies in verschiedener Hinsicht wirthschaftlich ist, wagt auch der Berichterstatter nicht allgemein zu beantworten, für gewisse Fälle aber ist es dies sicherlich nicht.

Dass Vorschläge für Erzielung von Geschwindigkeiten von 250 oder gar 300 km für die Stunde mit den uns heute zu Gebote stehenden äusseren Betriebsmitteln, wie sie von einzelnen Elektrikern gemacht wurden, zu den Unmöglichkeiten gehören, darin wird man Herrn Kohlfürst sowohl als Herrn Leissner ohne Bedenken beipflichten, wie es der Berichterstatter a. a. O. auch vorher selbst bemerkt hat.

Wenn Herr Kohlfürst gegen die directe Stromzuleitung auf langen Hauptstrecken besonders volkswirthschaftliche und militärische Bedenken in's Feld führt, so dürften unter unseren Verhältnissen insbesondere letztere schwer in's Gewicht fallen. Man denke nur an die Unterbrechung der Energiezuleitung!

Für diejenige Betriebsform, bei welcher die elektrische Energie im Zuge selbst durch Dampfmaschine und Dynamo erzeugt wird, wird als einziger Vertreter die Heilmann'sche Locomotive angeführt und näher beschrieben. Wenn gegen diese Locomotive gesagt wird, dsss sie zu theuer (120000 Mark) und zu schwer (118 t) sei, so ist dies gewiss zutreffend und die Forderung nach grösserer Billigkeit und Leichtigkeit gerechtfertigt Wenn



aber Herr Leissner in seinem Vortrage das Princip für verfehlt erklärt aus der mehrfachen Umsetzung der Energie, so muss die nähere Begründung dieses Urtheils abgewartet werden. Für's Erste ist doch zu berücksichtigen, dass es sich hier um einen ersten Versuch handelt. Wenn der Berichterstatter nicht irrt, ist der Vorschlag, statt die Dampfmaschinen direct auf die Triebräder der Locomotive wirken zu lassen, die Zwischenumwandlung in elektrische Energie einzuschalten, von Werner von Siemens ausgegangen. Auch ihm schwebten die Vortheile vor, welche der elektrische Betrieb allgemein hat: eine bessere Ausnützung des Dampfes und eine gleichmässigere Bewegung als bei Dampflocomotiven.

Die Betriebsform mittelst Accumulatoren-Locomotiven hat sich der Berichterstatter bis zuletzt aufgespart, weil er glaubt, hier etwas Neues den Betrachtungen der genannten Herren hinzufügen, ja Einiges entgegenhalten zu können. Herr Leissner speist wenigstens im mündlichen Vortrage ohne jede Begründung die Accumulatoren-Locomotive mit einem einfachen „kommt nicht in Betracht" ab.

Herr Kohlfürst erkennt immerhin einige Vorzüge der Accumulatoren-Locomotive an, insbesondere die Unabhängigkeit des Fahrzeuges, gemeinsam mit den allgemeinen günstigen Bedingungen elektrischen Betriebes. Er führt auch eine Anlage an, welche in dieser Weise ausgeführt worden ist, die etwa 4 km lange Strecke für die Papierfabrik in Baienfurt (Württemberg). Er hätte noch hinzufügen können die Fahrten auf der Frankfurter Waldbahn gelegentlich der elektrotechnischen Ausstellung und die Versuchsfahrten auf der Hildburghausen-Heldburger Bahn.

Wenn auch diese Betriebe keinen durchschlagenden Erfolg gezeitigt haben, so kann man doch dem zu Gute halten, dass die Accumulatorentechnik selbst noch in der Entwickelung begriffen war und theilweise noch heute ist. Dass sich eine Accumulatoren-Locomotive vorhandenen Anlagen anpassen lässt, so dass die Verzinsung und Abschreibung der letzteren sich besser gestaltet, als wenn sie lediglich zur Lichterzeugung dienen, dass die Accumulatoren-Locomotive, etwa als Rangirmaschine, zur Zeit der Nichtbenützung keiner Energiezufuhr bedarf, dass endlich die Ausnützung der Kraftgeber in stationären Anlagen besser ist, so dass der Energieverlust beim Laden und Entladen der Accumulatoren aufgewogen werden kann, ist von dem Berichterstatter an anderer Stelle hervorgehoben worden.

Trotzdem glaubt auch der Berichterstatter, dass für die nächste Zukunft die Accumulatoren-Locomotive die Dampf-Locomotive nicht verdrängen wird, schon weil jede Umwandlung sich allmählich vollziehen muss. Als Unterstützung für die Dampf-Locomotive könnte aber die Accumulatoren-Locomotive immerhin in Betracht kommen, sowie sich die Accumulatoren-Technik gegenwärtig entwickelt.

Ob hierbei die von Kohlfürst genannten Kupfer-Zink-Accumulatoren eine Rolle zu spielen berufen sind, muss die Zukunft lehren. Nicht besonders günstig ist bei diesen Stromerzeugern der Umstand, dass beim Laden die Temperatur der Batterien erhöht werden muss.

Abschreckend für jeden Freund der Accumulatoren-Locomotive müssen allerdings die von Kohlfürst angegebenen Zahlen wirken, wonach für eine Stundenpferdestärke etwa 60 kg Todtgewicht der Accumulatoren kommen. Nun wird man nicht von dem Accumulator verlangen können, dass er bei grösstem Energieinhalt so gut wie gar kein Gewicht habe. Dem stünde gegenüber die Forderung, dass die Locomotive ein wohl zu definirendes Adhäsionsgewicht haben muss, aber eine Zahl wie die oben angeführte muss entmuthigend



wirken, und aus ihr entspringen wohl meist die absprechenden Urtheile der Eisenbahn-Fachleute.

Nun sind aber seit etwa $1^1/_2$ Jahren im Bau elektrischer Accumulatoren recht erhebliche Fortschritte zu verzeichnen, welche der Berichterstatter Gelegenheit hatte, kennen zu lernen; ja die Entwickelung dieses Processes kann als noch nicht abgeschlossen bezeichnet werden.

Dem Berichterstatter sind Ergebnisse von Messungen an neueren Accumulatoren bekannt, wonach die Entladecapacität etwa 72 Ampère-Stunden für das Kilogramm positiven Elektrodengewichts beträgt. Um nun rund und zugleich reichlich genug zu rechnen, sei das Gesammtgewicht des Accumulatoren im Betriebe auf das Dreifache des positiven Elektrodengewichts angenommen. Es entfielen somit auf das Kilogramm des Gesammtgewichts etwa 24 Ampère-Stunden Capacität. Rechnet man nun wieder rund die Betriebsspannung eines Accumulators zu 2 Volt (in Wahrheit im Mittel etwa 1,9), so folgt, dass auf 1 kg Accumulatoren-Gewicht etwa 48 Volt-Ampère-Stunden Energie kommen. Da ferner 1 elektrische Pferdestärke gleich 736 Volt-Ampère ist, so würde man für jede Pferdestärken-Stunde an den Klemmen der Accumulatoren ein Gewicht erhalten:

$$\frac{736}{48} = 15 \text{ kg}.$$

Rechnet man nun die Verluste im Motor und etwaige Zuschaltzellen hinzu, so käme das Gewicht für die Pferdestärken-Stunde doch nicht höher als etwa 20 kg. Mit diesem Gewicht dürfte aber für manche Fälle, einschliesslich des Gewichts des Motoren und des Gestells, nicht mehr als das nothwendige Adhäsionsgewicht erreicht werden. Dazu kommt, dass die Energie während der Dienstpausen wieder ergänzt werden kann, ebenso wie der Kohlenvorrath der Dampflocomotive.

Sieht man von diesen letzten Ausstellungen ab, so wird man die Kohlfürst'sche Veröffentlichuag mit warmem Interesse begrüssen wegen der sachlichen Würdigung der einschlägigen Verhältnisse; sie wird manchem Eisenbahn-Fachmann willkommene Anregung bieten und namentlich Elektriker vor unzeitgemässem Eifer schützen.

* * *

Während des Drucks vorstehender Zeilen fand am 10. December im „Verein für Eisenbahnkunde" die Discussion über den Leissner'schen Vortrag statt, welcher insbesondere durch Herrn Eisenbahndirector Bork getragen wurde. Herr Bork tritt für eine Theilung der Betriebskraft unmittelbar an den Wagen ein, um das unwirthschaftliche Todtgewicht der Locomotive zu beseitigen, und wünscht die directe Stromzuführung durchgeführt zu wissen. Herr Director Kolle von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft glaubt auch versichern zu können, dass das Problem, eine billige und sichere Stromzuführung für Vollbahnen herzustellen, der Lösung nahe sei.

Nach Ansicht des Berichterstatters handelt es sich um die Frage: Darf der Betrieb in dieser Weise untertheilt werden, oder muss ein unabhängiger Motor mit dem dann erforderlichen Adhäsionsgewicht auch weiter verwendet werden?

Die von dem Berichterstatter für neuere Accumulatoren gegebenen Zahlen wurden durch einen in der Praxis des Accumulatorenbaus stehenden Herrn im Wesentlichen bestätigt.

Charlottenburg, im December 1895.



II.

Die Gasbahn Hirschberg—Warmbrunn—Hermsdorf.

Von Director **H. Fromm.**

Mit 6 Abbildungen im Texte, 2 lithographirten Tafeln I/II und 1 Uebersichtskarte.

1. Allgemeines.

Da bei der vorliegenden Kleinbahn-Anlage der Gasbetrieb zum ersten Male in ausgedehnterem Maasse zur Anwendung kommt, so werden die nachstehenden Angaben über die bei dem Betriebe der Dessauer Strassenbahn innerhalb eines Jahres gesammelten Erfahrungen und Resultate von allgemeinem Interesse sein, zumal es wohl als zweifellos betrachtet werden darf, dass der Gasbetrieb sich ein weit grösseres Feld erobern wird, wie dies vielfach jetzt noch angenommen wird.

Gasmotorwagen.

Das System der Gasmotorwagen, welche nach den Lührig'schen Patenten von der deutschen Gasbahn-Gesellschaft in Dessau gebaut werden, beruht auf dem Princip, dass comprimirtes Gas (z. Z. von 7—8 Atom.) in Behältern auf den, im Uebrigen ganz wie gewöhnliche Strassenbahnwagen gebauten, Wagen mitgeführt wird und nach entsprechender Druckverminderung in einem unter der einen Sitzbank des Wagens befindlichen, zweicylindrigen Gasmotor zur Thätigkeit gelangt. Die Gasbehälter werden, wie bei den mit Gasbeleuchtung versehenen Eisenbahnwagen, mit äusserster Sorgfalt ohne Nietnaht durch Schweissung hergestellt und mit einem den normalen um 5 Atmosphären übersteigenden Druck geprüft, so dass jede Möglichkeit einer Undichtigkeit ausgeschlossen ist. Die Bewegung der mitten zwischen beiden Cylindern sitzenden Schwungradwelle, welche 260—280 Touren in der Minute macht, wird durch Zahnräder und Reibungskuppelungen auf die Wagenachsen übertragen. Während des Stillstandes des Wagens macht der Motor 80 Touren und wird bei länger als 8 Minuten dauernden Pausen an den Endstationen ganz abgestellt. Die Geschwindigkeit der Wagen wird durch eine bestimmte Einregulirung des Motors auf eine bestimmte Grenze, 12 oder 16 km pro Stunde, je nach den behördlichen Vorschriften, von vornherein festgestellt; grössere Geschwindigkeiten, welche indessen für Strassenbahnen selten zulässig sind, können durch entsprechende Einrichtung des Triebwerks unschwer erzielt werden. Dem Wagenführer ist eine Steigerung der Geschwindigkeit über die einmal bestimmte Grenze nicht möglich, was mit Rücksicht auf die öffentliche Sicherheit zur Verhütung übermässig schnellen Fahrens und der damit verbundenen Unfallgefahr als ein Vorzug der Construction angesehen werden muss. Das ganze Triebwerk ist durch staubdichte Kasten gegen Verunreinigung geschützt. Die Auspuffgase des Motors werden über das Wagendach abgeleitet, können aber auch im Winter durch entsprechende Umschaltung der Röhren zur Heizung der Wagen benutzt werden. Einige auf dem Wagendach angebrachte Röhren enthalten einen Kühlwasser-



vorrath von ca. 300 Litern, welcher im Winter gar nicht, im Sommer nach 8—10 km Fahrt etwas ergänzt werden muss.

Die Wagen können durch Umstellen eines Hebels von jedem Perron aus vorwärts und rückwärts gefahren und durch eine Kniebremse bequem auf wenige Meter zum Halten gebracht werden. Während der Fahrt hat der Führer nur den auf Halt schnellen oder langsamen Gang einzustellenden Steuerhebel und die mit Signalglocke versehene Bremskurbel zu bedienen.

Das Aeussere der Wagen unterscheidet sich kaum von demjenigen gewöhnlicher Strassenbahnwagen. Bisher sind 3 Grössen derselben construirt worden: solche mit 7pferdigem Motor, 12 Sitz- und 14 Stehplätzen, solche mit 10pferdigem Motor, 14 Sitz- und 14 Stehplätzen, und solche mit 12 (normal) — 15 (maximal) pferdigem Motor mit 18 Sitz- und 14 Stehplätzen. Die beiden letzten Grössen sind für Betrieb mit Anhängewagen und für stärkere Steigungen bestimmt.*)

Der Gasverbrauch der Wagen hat sich je nach den Witterungsverhältnissen und je nach dem Betrieb mit Anhängewagen in Dessau in den Grenzen von 0,44—0,5 cbm pro Fahrtkilometer bewegt, wobei zu berücksichtigen ist, dass hierbei die Nebenleistungen, wie Beförderung der Gepäckwagen, des Schneepflugs, Versuchsfahrten etc. in dem Verbrauch mit eingerechnet sind. Für den Betrieb der Comprimirstation ist ein Zuschlag von 8—10 % für den Gasverbrauch zu rechnen.

Comprimirstation.

Die Comprimirstation besteht aus einem kleinen $4\frac{1}{2} \times 4\frac{1}{2}$ m Grundfläche besitzenden Häuschen, in welchem ein 8pferdiger Gasmotor, eine nach Bedarf im Betrieb befindliche kleine Compressionspumpe und eine zweite als Reserve mit dem nöthigen Zubehör untergebracht sind. Die Gassammelbehälter und die Kühlwassergefässe befinden sich an der Aussenseite des Häuschens. Die Anlage, welche mit einem 8pferdigen Motor für einen Betrieb von 15–20 Wagen ausreicht, braucht nicht unmittelbar an der Bahn zu liegen, sondern kann in ziemlich erheblicher Entfernung (in Dessau circa. 250 m) in einem Hintergebäude, oder sogar in einem Keller untergebracht werden. Das comprimirte Gas wird in diesem Falle durch eine unterirdische schmiedeeiserne Druckleitung der Haltestelle der Strassenbahn zugeführt, wo es mittelst Gummischlauchs gemeinschaftlich aus einem hydrantenähnlichen Füllstutzen den Gasbehältern der Wagen zugeführt wird.

Beiläufig sei noch bemerkt, dass man nach den günstigen Erfahrungen, welche in Frankreich bei dem Betrieb von Gasmotorboten mit stark (bis zu 100 Atm.) verdichtetem Leuchtgase gemacht sind, beabsichtigt, das Gas den Wagen mit höherer Spannung als 8 Atm. zuzuführen, um die Strecke, welche die Wagen mit einer Gasfüllung zurücklegen, und welche zur Zeit 10—12 km beträgt, erheblich zu vergrössern.

Für die Bedienung der Comprimirstation ist eine dauernde Anwesenheit eines Maschinenwärters nicht nöthig, da die Gasmotoren stundenlang ohne besondere Aufsicht laufen können. Der Betrieb der Station ist sehr einfach, und braucht der Wärter nur zeitweilig das Manometer der Gasbehälter zu beobachten, um nach Bedarf den Motor abzustellen und arbeiten zu lassen.

*) Anmerkung. Die 10pferdigen Motorwagen haben mit Anhängewagen in Dessau auf Steigung 1:38 häufig über 80 Personen in einem Zuge befördert.



2. Zweck der Anlage.

Durch die Anlage wird bezweckt:

1. Die Vermittelung des Personen-, Post- und Gepäckverkehrs zwischen Bahnhof und der (bis zum Markt) 1,50 km entfernten Stadt Hirschberg in Schlesien, welche sich in einer sehr lebhaften Verkehrsentwickelung befindet.
2. Die Vermittelung des Personen-, Post- und Gepäckverkehrs zwischen Bahnhof und Stadt Hirschberg einerseits und Warmbrunn, sowie Hermsdorf und dem Riesengebirge andererseits, ein Verkehr, welcher von Jahr zu Jahr grösser wird.
3. Die Beförderung der Hauptbahnwagen mittelst Transporteuren für eine Anzahl industerieller Etablissements von und zum Güterbahnhof in Hirschberg, zu welchem Zwecke ein besonderes Gütergleis angelegt wird.

Die Einrichtung des Güterbetriebes wird für eine spätere Bauperiode in Aussicht genommen.

3. Lage der Bahn und Länge.

Die Lage der Bahn geht aus der Uebersichtskarte Taf. I hervor und liegt dieselbe ganz auf städtischen Strassen oder aber der Provinzialstrasse von Hirschberg nach Warmbrunn und Hermsdorf. Nur für das Gütergleis wird theilweise ein eigenes Planum hergestellt werden müssen.

Da die Provinzialstrasse eine Breite von 8 Meter hat, ein mehr oder weniger lebhafter Fuhrwerksverkehr auf der Strasse aber stets verbleiben wird, so musste der Strassenkörper zwischen den Schienen der Art befestigt werden, wie dies auf Taf. II gezeichnet ist und können die Fuhrwerke das Gleis, wenn erforderlich, ganz gefahrlos befahren.

Die Länge der Bahn beträgt:

a) für die städtische Strecke	2,50 km
b) „ „ äussere „	8,50 „
c) „ das Gütergleis	2,50 „
rund . .	13,50 km

4. Spurweite und Oberbau.

Die Spurweite ist die normale, und für den Oberbau wurde das Hartwich-System*) gewählt, in der Chaussirung ohne und im Pflaster mit Rille, wie dasselbe auf Taf. III näher dargestellt ist.

Der Oberbau ist ausserordentlich kräftig und wird die Gleislage, bei sorgfältiger Ausführung, eine sehr gute werden müssen, wie dies für den Motorenbetrieb auch unbedingt erforderlich erscheint.

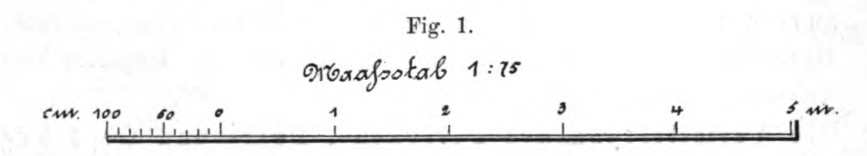
*) Anmerkung. Der Hartwich-Oberbau ohne Rille wird von den Rheinischen Stahlwerken in Ruhrort geliefert, welche s. Z. auch den Hartwich-Oberbau für die Feldabahn geliefert haben. — Die Rillenschienen werden vom Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein geliefert.



5. Steigungen und Curven.

Die stärksten auf der Provinzialstrasse vorkommenden Steigungen betragen 1 : 30 und die kleinsten Curven haben einen Radius von 20 m.

Fig. 1.



6. Betriebsmittel.

Zur Verwendung kommen Gasmotorwagen von 12—15 HP für 18 Sitzplätze und 14 Stehplätze, wie dieselben hierunter dargestellt sind.

Strassenbahnwagen mit Gasmotorbetrieb.

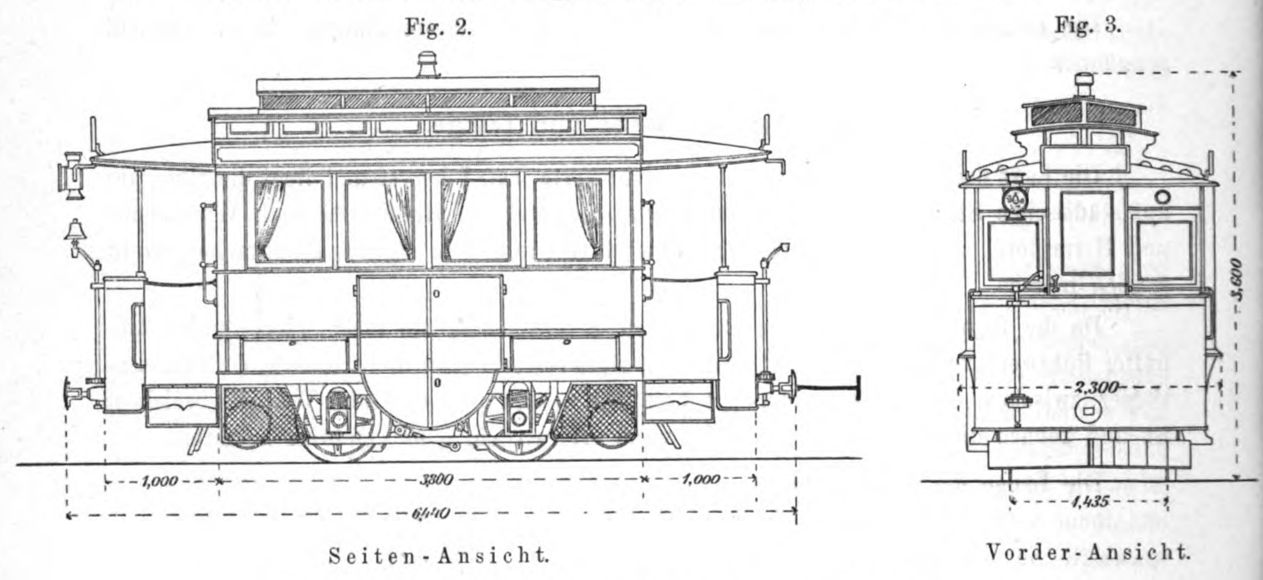


Fig. 2. Seiten-Ansicht. Fig. 3. Vorder-Ansicht.

Ferner Anhängewagen, die zugleich für den Gepäck- und event. Postverkehr mit eingerichtet werden.

Anhängewagen.

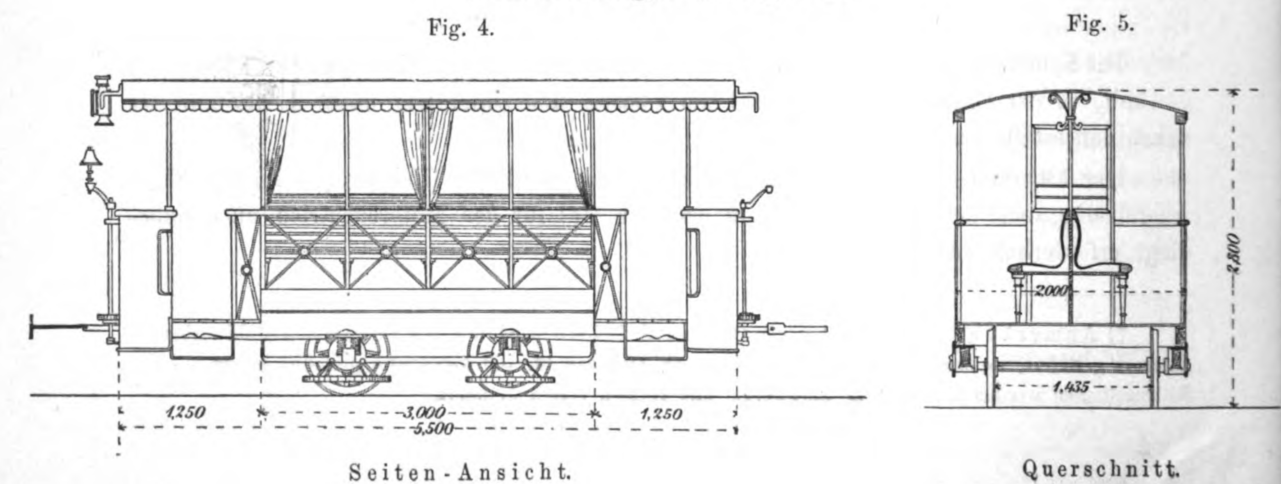


Fig. 4. Seiten-Ansicht. Fig. 5. Querschnitt.

Ein Zug sieht also wie nebenstehend abgebildet aus und können damit bequem 60 Personen befördert werden.

Vorgesehen sind zunächst

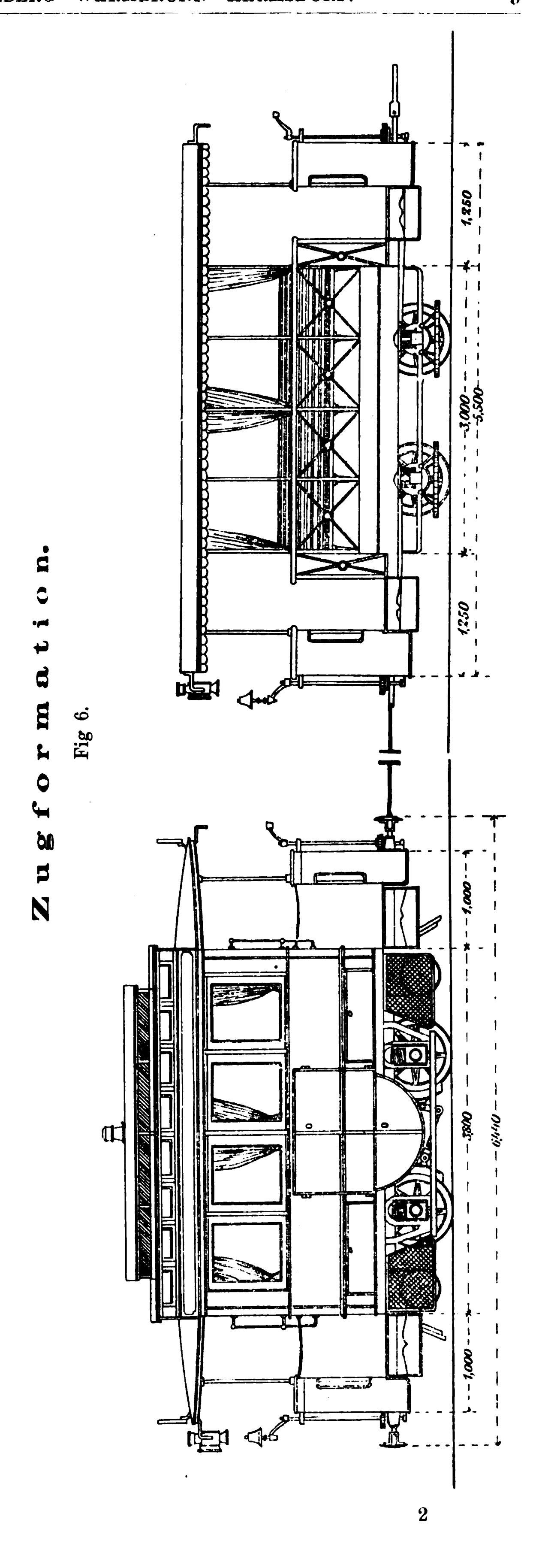
12 Motorwagen,
8 Anhängewagen,
4 Post- und Gepäckwagen,
2 Bahnmeisterwagen,
2 Schneepflüge,
1 Salzstreuwagen

und finden noch Erwägungen statt, ob für den Güterverkehr event. eine Gaslocomotive zur Verwendung kommen soll.

7. Betrieb und Verkehr.

Da der Verkehr, besonders im Sommer, sowohl von und nach Warmbrunn, wie von und nach dem Riesengebirge, als auch vom und zum Bahnhof Hirschberg ein sehr lebhafter werden dürfte, so ist eine so grosse Anzahl von Ausweichen vorgesehen, dass für die städtische Strecke, wenn nöthig, ein 3 Minutenverkehr und für die äussere Strecke ein 10 Minutenverkehr eingerichtet werden kann.

Der Gasbedarf wird aus der Gasanstalt zu Hirschberg, welche der Neuen Gas-Actien-Gesellschaft in Berlin eigenthümlich ist, entnommen und werden Comprimir-Anstalten in Hirschberg und Warmbrunn angelegt.



Zugformation.
Fig 6.

8. Rechtliche Verhältnisse.

Die Concession ist von der Neuen Gas-Actien-Gesellschaft in Berlin erworben, welche eine besondere Gesellschaft für das Unternehmen gebildet hat.

Die Ausführung erfolgt durch die Deutsche Gasbahn-Gesellschaft in Dessau und dürfte der städtische Theil der Anlage zum Sommer 1896 und der Rest zum Herbst 1896 in Betrieb kommen.

Nach Fertigstellung der ganzen Anlage sollen nähere Mittheilungen über den Bau, die Baukosten und den Betrieb erfolgen.

Dessau, im October 1895.

III.

Elektrische Strassenbahn mit unterirdischer Stromzuleitung, System Hoerde.

Von **A. v. Horn,** Ingenieur, Hamburg.

Mit 13 Abbildungen im Texte.

Durch die Einführung des amerikanischen Trolley-Systemes fand der elektrische Strom eine allgemeinere Verwendung für Strassenbahnen. Wegen der vielen Störungen an Telephon- und Telegraphenleitungen und ferner wegen der vielen Unfälle, welche den oberirdischen Leitungen zugeschrieben werden, giebt man zwar der unterirdischen Stromleitung den Vorzug, doch stehen ihrer allgemeinen Einführung bis jetzt die hohen Anlagekosten hindernd entgegen. Akkumulatoren werden erst dann in Frage kommen, wenn ein Trockenelement gefunden ist, welches bei einer kleinsten Ladungszeit die grösste mögliche Strommenge bei einer grössten Spannung giebt. Bis jetzt haben nur zwei Systeme mit unterirdischer Stromleitung weitere Aufmerksamkeit auf sich gezogen, nämlich das in Budapest von Siemens & Halske eingeführte und das in 1893 bekannt gewordene amerikanische System „Love“.

Die Budapester Strassenbahn ist nach dem Doppelschienen-System angelegt. Der Kanal für Stromleitung und Entwässerung befindet sich unmittelbar unter dem einen Schienenpaare, die beiden Schienen bilden zugleich die Contact-Schlitze. Gusseiserne Stühle unter den Schienen in Abständen von 1,2—1,5 m dienen zur Befestigung derselben und zugleich als Befestigungspunkte bezw. Halter der Stromleiter, während sie in der Mitte eine Oeffnung gleich dem Kanalquerschnitte haben und dadurch eine bequeme Reparatur des Kanales ermöglichen. Letzterer besteht aus Stampfbeton. Dieses System hat sich zwar bis jetzt als sehr gut erwiesen, doch den Nachtheil, dass man ohne Aufbrechen des Pflasters und Verletzung des Stampfbetons nicht zu den Stromleitern gelangen kann, was bei Reparaturen lästig und auch kostspielig ist.



Das System „Love“ hat ebenso wie die sich in Amerika sehr ausbreitenden Kabelbahnen den Kanal in der Mitte des Gleises. Das Neue dieses Systemes besteht darin, dass der eigentliche Stromleitungskanal aus Eisen besteht und durch zwei leicht aufzunehmende ∪-Eisen abgedeckt wird. Diese Verbesserung ist schon von sehr grosser Wichtigkeit, man kann stets leicht zu den Stromleitern gelangen und braucht weder das Pflaster noch den Entwässerungskanal, welcher hier auch aus Stampfbeton besteht, abzubrechen. Trotzdem genügt dieser wirkliche Fortschritt des System Love noch nicht allen Anforderungen.

Der Hoerder Bergwerks- und Hütten-Verein hat auf seinem Terrain eine kurze Versuchslinie seines Systemes angelegt in Verbindung mit dem viel angewendeten und überall bekannten Trolley-System; diese Linie wird mit einem primitiv construirten Motorwagen befahren. Die Verschmelzung dieser beiden Systeme fand darum statt, weil man einerseits den Uebergang von zwei solchen Systemen andeuten wollte und andrerseits um zugleich unumstösslich zu beweisen, dass beide Systeme leicht mit ein und demselben Wagen befahren werden können. Da nun das Trolley-System Zurückleitung durch die Schienen hat, so musste das gebrauchte System „Hoerde“ ebenfalls für Zurückleitung durch die Schienen, d. h. einpolig ausgeführt werden.

Fig. 1 zeigt genau das eine Ende der Versuchslinie. Das System „Hoerde“ besteht in Wirklichkeit aus 3 Theilen und zwar:

1. Das eigentliche Gleis;
2. der Stromleitungskanal;
3. der Entwässerungskanal.

In Fig. 2—8 ist ein einpoliges System Hoerde angedeutet, und zwar nach den letzten Verbesserungen. Fig. 2 giebt einen Querschnitt des Gleises durch den Schienenstuhl l, während Fig. 3 und 4 einen Längsschnitt durch die Mitte des Schienenstuhles und eine Aufsicht davon zeigen. Fig. 5 ist ein Längsschnitt durch die Kanalmitte; Fig. 6 giebt eine Aufsicht des Systemes, links ohne und rechts mit Pflaster und Abdeckung, Fig. 7 einen Querschnitt des Gleises zwischen zwei Stühlen durch den Drahthalter p, Fig. 8 die Zusammensetzung einer Strecke von 9 m Länge.

Die Laufschienen a (Grubenschienen „Hoerde“) werden durch Klemmplatten auf den in Abständen von 1,50 m anwesenden Stühlen b befestigt. Diese Stühle sind aus einem Stüch Blech gepresst und mit Verstärkungsrippen versehen. Einerseits zur besseren Auflage der Schienen a auf die Stühle b und andererseits zur festeren Legung dieser letzteren in dem Schotterbett sind diese Stühle an der Unter- und Oberseite umgebogen. Diese Flanschen werden durch 9 eingepresste Rippen noch wesentlich verstärkt. In der Mitte des Stuhles b befindet sich eine mit dem Aussenprofil des Kanales übereinstimmende Oeffnung, welche nach oben in der Breite des eigentlichen Stromleitungskanales ausläuft. Das eigentliche Laufgleis ist vollkommen dasselbe wie bei dem gewöhnlichen Strassenbahngleis, nur haben die Schienen bei jedem Stosse Contactverbindung.

Der Entwässerungskanal wird durch, aus einem Stücke gepresste Kanalwände c von 4 mm Plattenstahl gebildet, welche paarweise zusammengeschraubt oder genietet sind und den zwischen zwei Stühlen b bleibenden Raum vollkommen ausfüllen. Mittelst der an die Seiten dieser Kanalwände c angepressten Flanschen werden diese mit den Stühlen b durch Schraubbolzen zu einem starken Ganzen verbunden, während die an die Unterseite angepressten Längsflanschen zur Verbindung der Kanalwände untereinander dienen. Die

über den Stühlen nach oben bis zum Strassenniveau aussteckenden Enden der Kanalwände bilden die Verbindung des eigentlichen Entwässerungskanales mit dem Stromleitungskanal. Um den Entwässerungskanal aus Stahl gegen seitlich wirkende Kräfte zu schützen, sind in jede Kanalwand c zwei Längsrippen eingepresst. Anzahl und Form dieser Rippen, sowie Querschnittsform des Kanales je nach Wahl.

Der eigentliche Stromleitungskanal ist bei dem System „Hoerde" ebenfalls aus Stahl und besteht aus dem Raum, in welchem sich der Stromleiter befindet und die Contactschlitze, d. h. eine über die ganze Länge durchlaufende Schlitze, welche die Stromabnahme ermöglicht. Dieser Raum wird durch das Profileisen i und das Winkeleisen l gebildet. Beide liegen über die ganze Länge nebeneinander, i ist so profilirt, dass das Winkeleisen l mit seinem horizontalen Schenkel stets darauf ruht. Der vertikale, nach unten gerichtete Schenkel des Winkeleisens l thut zugleich Dienst als die eine Wand der Contactschlitze. Das Profileisen i wird mit Schrauben oder Nietbolzen mit den Kanalwänden c verbunden, während die Schrauben o eine Befestigung des mit einem Deckel versehenen gusseisernen Kastens k und des Profileisens i mit den Stühlen b bewerkstelligen. Die Befestigung des Winkeleisen l mit dem Profileisen i geschieht auf folgende Weise: Auf den Stellen, wo die Stühle b liegen, sind unter dem Winkeleisen l kurze Tragwinkeleisen n so angenietet, dass sie mit der vertikalen Seite an das Profileisen i anschliessen. Diese Winkeleisen haben an dem Ende des vertikalen Schenkels eine Spalte, wodurch sie sattelförmig über die Befestigungsbolzen m gesetzt werden.

Durch das Lösen der Muttern in dem Kasten k kann somit das Winkeleisen l leicht entfernt werden. Durch Anwendung des gusseisernen Kastens k mit schliessbarem Deckel sind die Muttern der Befestigungsschrauben m geschützt und können sie deshalb ohne Aufbrechen des Pflasters jeder Zeit leicht gelöst werden.

Die zwischen je zwei Stühlen b angebrachten gusseisernen Consolen p dienen einestheils als Drahthalter, anderntheils als fernere Stütze für das Winkeleisen l. Die Drahthalter sind genau so eingerichtet, wie bis jetzt bei den oberirdischen Leitungen gebräuchlich ist. Sie werden durch ein nach oben konisch auslaufendes Stück „Fibri" von den Consolen p isolirt. Kleine ovale, auf p geschraubte Deckel schliessen die Drahthalter an der Oberseite ab und verbinden sie mit den Consolen p.

Die Contactschlitze ist, wie schon gesagt, an der einen Seite durch das Winkeleisen l eingefasst; die andere Seite derselben dagegen wird durch das profilirte, über die ganze Länge mit der Kanalwand c verbundene Winkeleisen d gebildet, welches durch die mit Hülfe der Schrauben h auf den Stühlen b befestigte gusseiserne Winkelbaken f mit genannten Stühlen fest verbunden ist, wobei die Winkeleisen d auf den gusseisernen Winkelhaken f liegen.

Um dem Ganzen mehr Steifigkeit und Dauerhaftigkeit zu geben, sind zwischen jedem Paar Stühle Querkuppelungen t angebracht, welche den Stromleitungskanal mit den Laufschienen verbinden. Zur Vermeidung von Unfällen, welche die in dem Strassenprofil liegenden glatten Flächen der Winkeleisen d und l verursachen können, sind diese gerippt gewalzt. Will man nun irgend eine Reparatur an dem Stromleiter s vornehmen, so kann dieses unmittelbar geschehen, indem man an der betreffenden Stelle den Deckel des Kastens k entfernt, die Schrauben m löst und darauf mit einem besonders dazu geformten Haken die Winkeleisen l entfernt. Nach geschehener Reparatur wird der Stromleitungskanal auf dieselbe einfache Weise wieder dichtgemacht. In beiden Fällen bleibt das Pflaster vollständig unangerührt. Reparaturen an dem Entwässerungskanal sind ebenso leicht und einfach zu



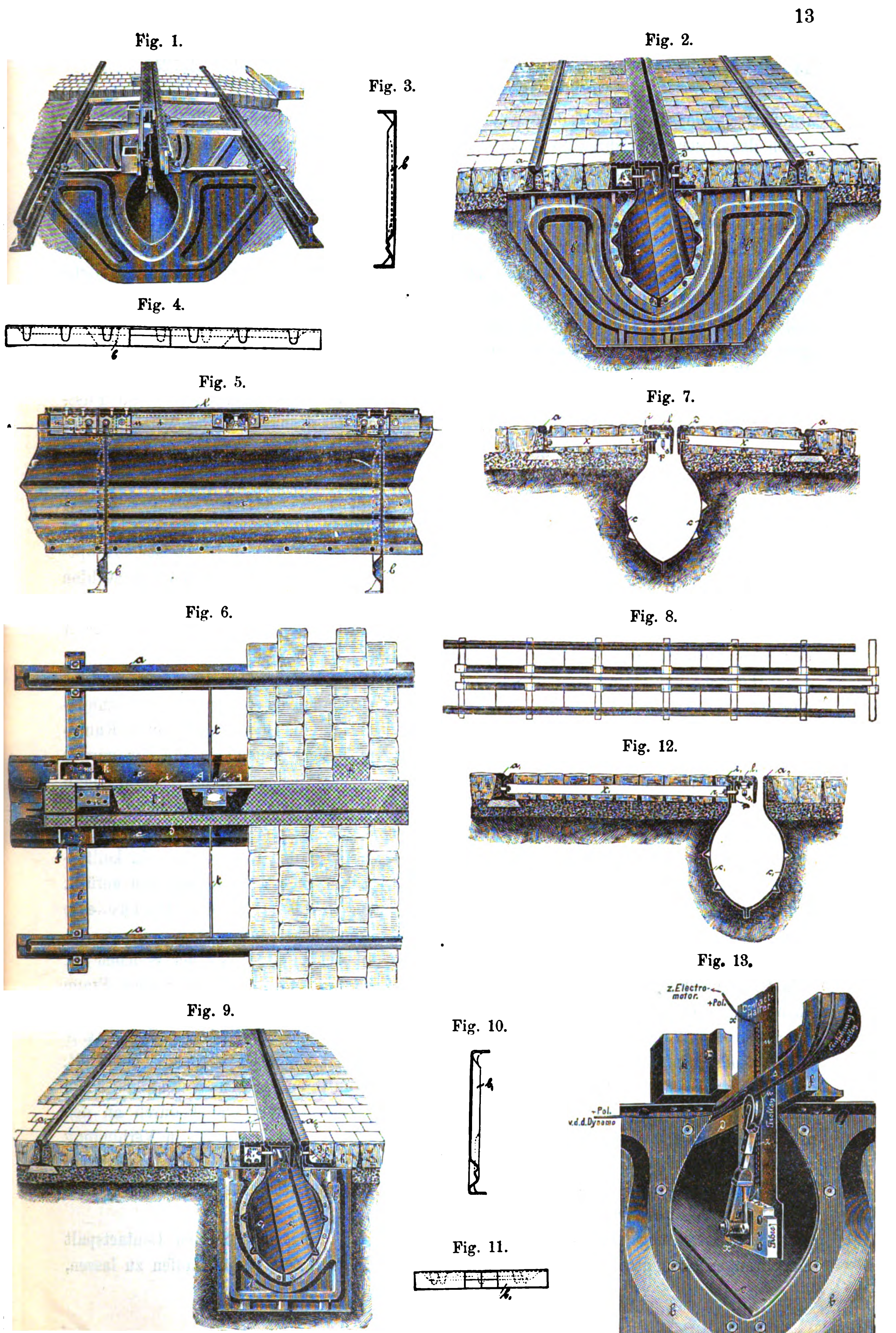


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13.

beschaffen. Der Kanal wird an dem betreffenden Punkte blossgelegt, die Kanalwände c durch das Lösen der Schrauben bezw. Abschlagen der Niete weggenommen.

Fig. 9, 10, 11 und 12 geben die neueste Zusammensetzung und zugleich eine Vereinfachung des Systemes Hoerde an, welche mit dem in Budapest gewählten Systeme übereinstimmt. Hier befinden sich der Stromleiter und der Entwässerungskanal unmittelbar unter einer der Schienen. Die dadurch erzielten Vortheile liegen auf der Hand; das System wird dadurch sehr viel billiger und einfacher. Die eine Schiene a und das ungleichschenklige Winkeleisen d werden hier durch eine Schiene von neuem Profil a_2 ersetzt, während die Stühle b_1 kleiner und bedeutend billiger sind. Die zweite Schiene a_1 wird ganz auf dieselbe Weise gelegt wie bei anderen Bahnen. die weitere Ausführung ist die wie oben beschrieben. Durch den Kanal in der Mitte fällt der mittlere, zwischen den beiden Schienen liegende Metallstreifen fort, sodass die Sicherheit des Verkehrs für Fussgänger und Wagen sehr befördert wird. Der Vortheil des Kanales in der Mitte liegt in der grösseren Stabilität, weil beide Schienen mittelst der gepressten Stühle mit dem Kanal zu einem Ganzen verbunden sind. Dadurch erhöhet sich auch die Tragkraft der Schienen bedeutend.

Das System Hoerde kann rasch gelegt werden, denn das Legen des eisernen Kanales erfordert kaum mehr Zeit als das Legen von Wasserleitungsröhren. In Bögen ist es Hauptsache, Stromleitungskanal und Contact-Schlitze genau nach den vorgeschriebenen Stühlen zu biegen. Den ganzen Entwässerungskanal nach den Halbmessern zu biegen, würde eine bedeutende Erhöhung der Anlagekosten im Gefolge haben, weil man für jeden Halbmesser eine neue Form für das Walzen der Kanaltheile nöthig haben würde.

Hoerde hat diese Frage in sehr intelligenter Weise gelöst. Man ging von der Idee aus, den Entwässerungskanal in Vieleckform zu legen und den eigentlichen Stromleitungskanal mit der Contact-Schlitze genau zu biegen. Die für die Bögen bestimmten Kanalwände werden, was Grösse und Zusammenstellung anbelangt, genau wie die für gerade Strecken verfertigt und sind nur von letzteren insofern verschieden, als der oberste Theil, welcher schon zum Stromleitungskanal gehört, genau nach dem vorgeschriebenen Halbmesser gepresst wird. Da nun die Stühle in den Bögen strahlenförmig gestellt werden müssen, so bleibt zwischen den gleich langen Kanalwänden und den Stühlen ein keilförmiger Zwischenraum, welchen Hoerde mit besonders dazu gegossenen Keilstücken anfüllt. Durch diese ebenso originelle als passende Anordnung ist beim System Hoerde eine billige und untadelhafte Construction der stärksten Krümmungen ermöglicht.

Der Hoerder Verein beschäftigt sich zur Zeit mit der Ausarbeitung der Weichen für sein System, und ist mit Sicherheit anzunehmen, dass genanntes Werk auch diese Frage ebenso gut und gründlich lösen wird, wie es mit seinem Systeme auf dem Gebiete elektrischer Trambahnen mit unterirdischer Stromleitung einen grossen Schritt vorwärts gethan hat.

In sehr einfacher Weise kann der Entwässerungskanal abgezapft werden. Jede Stadt, welche für eine solche Bahn in Betracht kommt, hat für ihren eigenen Wasserabfluss ein Kanalnetz. Auf geeigneten Plätzen wird der eiserne Entwässerungskanal durch an den Kanalwänden angebrachte Anschlussstücke mit dem städtischen Kanalnetz in Verbindung gebracht, wodurch das Abführen des durch die Contactschlitze in den Entwässerungskanal eintretenden Spül- und Regenwassers möglich wird. In gewissen Abständeu angeordnete Schächte verschaffen Zugang zu dem Entwässerungskanal.

Zur Entfernung von Schmutz, Steinen und dergl., welche durch den Contactspalt eingedrungen sind, giebt Hoerde als Mittel an, von Zeit zu Zeit Wagen laufen zu lassen,



welche beim Contacthalter mit Besen versehen sind. Um zu verhindern, dass sich die Contactschlitze verstopft, ist der Contacthalter vorne und hinten mit einem Messer versehen, welches durch seine Form die in der Schlitze vorhandenen Gegenstände aufnimmt und zur Seite wirft.

Der Contacthalter (Fig. 13) besteht in der Hauptsache aus der eisernen Platte u, welche durch die Ritze in den Kanal reicht und an der Unterseite den den Strom abnehmenden, durch eine Fibre-Platte von der Platte u isolirten Trolley trägt. Die Platte u hat eine Längsspalte, welche bis über das Strassenniveau reicht. Der in dieser Längsspalte isolirt angebrachte Draht führt den durch den Trolley aufgenommenen Strom dem Elektromotor des Wagens zu. Der Trolley selbst ist mit Federn versehen, kann also sowohl seitliche als nach oben und unten gerichtete Bewegungen ausführen, wodurch derselbe bei Schwankungen des Wagens in belastetem und unbelastetem Zustande und beim Vor- und Rückwärtsfahren stets mit dem Stromleiter s in Berührung bleibt. Die in Fig. 13 angedeutete muschelförmige Form des Stromleiters dient zum Einbringen des Trolleys bei den Anfangs- und Endpunkten der Bahn. Um die in dem Boden liegenden gepressten Untertheile des Oberbaues gegen Rosten zu schützen, werden diese bei der Anlage, also noch vor der Montage, 2—3 mal im warmen Zustande in ein Theerbad getaucht.

Ein Stampfbeton-Kanal ist schon durch die zeitraubende Bauweise viel kostspieliger als ein eiserner Kanal des Systemes Hoerde; ferner kann derselbe bei erster Anlage niemals in so innige Verbindung mit Schiene und Stromleitungskanal gebracht werden als beim System Hoerde, weil Stampfbeton und Cement sich mit Stahl niemals so verbinden wie Stahl mit Stahl. Ist nun der Boden unter dem Cement- oder Stampfbeton nicht genügend angestampft, was schwierig überall zu controlliren ist, so versackt dieser Kanal mit der Bettung, er reisst sich infolgedessen von den Obertheilen los, bricht in Stücke und ist kein Schutz mehr gegen von aussen eindringende Stoffe. Der Kanal Hoerde dagegen, mit den Stühlen und dem Stromleitungskanal zu einem festen Ganzen verbunden, bleibt ganz unabhängig von dem unregelmässigen Versinken des Bodens. Durch die steife Construction wird ferner jeder auf die obersten Theile des Systemes ausgeübte Druck über eine grosse Oberfläche gleichmässig vertheilt, sodass dieses System auch nach Jahren untadelhaft liegen wird.

Zufolge der mit besonderen Theilen genommenen Festigkeitsversuche bietet ein Stuhl einer auf die Oberfläche in horizontaler Richtung wirkenden Zugkraft von ungefähr 2500 kg Widerstand, während eine Kanalwand von 4 mm Stahlplatte einem gleichmässig wirkenden seitlichen Druck von 2500 kg widersteht. Solche Kräfte kommen in Anbetracht, dass das Ganze fest eingebettet ist und überall Stütze findet, sicher nicht vor, sodass man die gepressten Theile als vollkommen stark betrachten kann. Im Ganzen entspricht das System Hoerde hinsichtlich der Festigkeit allen Anforderungen.

Was nun die vermuthlichen Anlagekosten anbelangt, so folge schliesslich noch eine kurze diesbezügliche Uebersicht. Es kostet 1 m fertiges Gleis mit Stromleiter, Zubehör, Schachten und neuem Pflaster bei Normal-Spurweite

1.	für gewöhnliches Trolley-System	ca. 40—45	M.
2.	„ unterirdisches System Budapest	„ 80—85	„
3.	„ „ System „Hoerde“ mit Mittelkanal	„ 60—65	„
4.	„ „ System „Hoerde“ mit Seitenkanal	„ 40—45	„

(Nach dem Wochenblatte „de ingenieur“ 1895. No. 28.)



IV.

Die belgischen Vicinalbahnen.

Von **Curt Merkel**, Baumeister in Hamburg.

Mit 5 Abbildungen im Texte.

Ueber die Constructionsweise, den Betrieb und die Entwickelung der belgischen Vicinalbahnen werden in den „Annales des Ponts et Chaussées von 1895“ von dem französischen Oberingenieur Rigaux und den Ingenieuren Henry und Claise eingehende Studien veröffentlicht, welchem Materiale die nachstehenden Ausführungen entnommen sind.

Die Ausbreitung der Vicinalbahnen ist in Belgien ganz in die Hände einer Gesellschaft „Société nationale des chemins de fer vicinaux belges“ gegeben, welche im Jahre 1884 durch Gesetz in's Leben gerufen wurde. Diese Gesellschaft ist nicht etwa ein reines Finanzunternehmen, sondern dieselbe bildet in Wirklichkeit eine Staatsverwaltung, deren Generaldirector sowohl wie ein Theil der Verwaltungsräthe von dem Könige ernannt werden. Sowohl die Regierung wie die Kammern waren von der Ansicht durchdrungen, dass die Ausführung von Vicinalbahnen, von welchen man sich für die Entwickelung des Landes einen ganz hervorragenden Einfluss versprach, nicht der Privatinitiative überlassen werden könnte, und muss dieser Anschauungsweise die Uebertragung eines Monopols für Vicinalbahnen in dem gesammten belgischen Staate an die genannte Gesellschaft zugeschrieben werden.

Die Vorarbeiten erfolgen entweder auf Anregung der Gesellschaft, oder der Regierung, oder auch auf Veranlassung besonderer Interessenten. In dem letzteren Falle hat die Gesellschaft das Recht, sich ein Jahr lang den Entschluss vorzubehalten, ob dieselbe die betreffende Linie ausführen will oder nicht. In dem Falle der Ablehnung kann die Concession einer anderen Gesellschaft oder einem Privaten überlassen werden.

Die bisher zur Ausführung gekommenen Bahnen haben fast ausnahmslos eine Spurweite von 1 m erhalten; nur für gewisse Linien an der holländischen Grenze hat man eine Spurweite von 1,067 m ausgeführt, da das dichte holländische Bahnnetz dieser Art diese Spurweite besitzt. Ganz ausnahmsweise hat man für einige besonders bedeutungsvolle Linien die Ausführung der normalen Spurweite zugelassen.

Am 31. März 1893 war der Stand des Unternehmens der folgende:

1. Concessionirte Linien:	
A. Im Betrieb befindlich	= 1012 km
B. Im Bau „	= 132 „
C. Demnächst zur Ausführung kommend . .	= 65 „
Zusammen . .	1209 km
2. Linien, deren Concessionirung beantragt war oder demnächst beantragt werden sollte	= 1360 km
Insgesammt . .	2569 km

In einer Circularnote über das bereits mehrfach erwähnte Gesetz von 1884 an die provinzialen und städtischen Verwaltungsbehörden führte der Minister aus, dass für Transporte auf weite Entfernungen zwar ganz ausserordentliche Preissermäsigungen eingetreten seien, dass es jedoch noch fast ebenso viel wie vor einem halben Jahrhundert koste, eine



Karre voll Getreide auf kurze Entfernungen zu befördern. Den hier erkannten Mangel zu beseitigen, seien die Secundär- oder Vicinalbahnen berufen.

Im Jahre 1885 erfuhr das Gesetz von 1884 einige Abänderungen, wodurch die Bestimmungen eine endgültige und zwar die folgende Fassung erhielten.

Die Dauer der Gesellschaft ist unbegrenzt.

Die Gesellschaft beantragt, nachdem sie sich von der Zweckmässigkeit einer Linie überzeugt hat, die Concession für dieselbe.

Die Gesellschaft kann den Betrieb einer ihr concessionirten Vicinalbahn in den folgenden Fällen einstellen:

1. Wenn in fünf aufeinander folgenden Jahren der Bruttoertrag einer Linie ungenügend ist, um die Betriebskosten zu decken.
2. Wenn während fünf aufeinander folgenden Jahren der Reinertrag einer Linie ungenügend gewesen ist, um die Hälfte der Kapitalzinsen der ersten Anlage zu decken.

Der Staat, die Provinzen, die Communen und die Interessenten können sich vereinigen, um das Gesellschaftskapital aufzubringen. Dieselben erhalten für die gezeichneten Summen Actien. Es darf keine Vicinalbahn gebaut werden, wenn nicht eine so grosse Anzahl Actien gezeichnet ist, dass die Erbauung der Linie und ihre Ausstattung mit dem nöthigen Betriebsmaterial gesichert ist.

Der Artikel 9 des Gesetzes bestimmt, dass die vom Staat zu zeichnende Summe für jede einzelne Linie nicht mehr als die Hälfte des betreffenden Gasammtkapitals betragen darf. Als Regel hat die Regierung eine Betheiligung mit etwa einem Viertel des Actienkapitals bisher beobachtet, indem sie von der zutreffenden Ansicht ausgeht, dass die Hauptbetheiligung bei Aufbringung der erforderlichen Gelder seitens der Communen erfolgen soll.

Das Gesetz setzt weder einen bestimmten Theil noch eine Grenze für die Betheiligung der Gemeinden fest.

Im Falle den Gemeinden die nöthigen Baarmittel abgehen, kann denselben durch den Staat oder die Provinzbehörde die Aufbringung der Gelder durch Annuitäten gestattet werden.

Diese Annuitäten sind auf 24 Jahre zu vertheilen, und zu $3\frac{1}{2}\%$ zu berechnen.

Besondere Interessenten können, um das Zustandekommen einer Linie zu fördern, sich in finanzieller Beziehung zusammenthun und für jede Linie eine bestimmte Anzahl Actien zeichnen. Diese Actien müssen zu bestimmten Zeitpunkten eingelöst werden. Die von derartigen Interessenten gezeichneten Beträge dürfen in dem einzelnen Falle nicht den dritten Theil des erforderlichen Gesammtkapitals übersteigen. Derartige Interessenten erhalten die Rechte, wie solche bei anderen Actienunternehmungen gewährt werden. Den Generalversammlungen können dieselben mit berathender Stimme beiwohnen. Die Actionäre sind nur bis zur Höhe der gezeichneten Beträge haftbar.

Die dem Staate, den Provinzen oder den Gemeinden gehörenden Actien werden auf deren Namen ausgestellt. Die Provinzen und Gemeinden können nur mit Zustimmung der Regierung ihre Actien veräussern.

Die Actien der Interessenten werden auf den Namen der Inhaber ausgestellt.

Die Gesellschaft ist berechtigt, Obligationen in der Höhe der ihr zustehenden Annuitäten auszugeben, doch muss die Regierung diese Emission genehmigen.

Für jede Linie muss eine getrennte Abrechnung erfolgen.

Der Antheil jeder Linie an den Generalunkosten wird nach dem Beitrag derselben zu der gesammten Bruttoeinnahme festgesetzt.

Der nach Abzug der Unterhaltungs- und Betriebskosten verbleibende Ueberschuss wird zur Begleichung der durch die öffentlichen Gewalten gezeichneten Annuitäten, sowie zur Zahlung einer ersten Dividende an die Inhaber der voll eingezahlten Actien verwandt. Diese Dividende darf $4^1/_2$ % nicht übersteigen.

Der verbleibende Ueberschuss wird unter Abzug der den Verwaltungsräthen und dem Generaldirector zustehenden Tantième (deren Höhe für den Einzelnen nicht mehr als 8000 Mk. betragen darf) wie folgt vertheilt:

$^1/_4$ wird einem Fonds, der für den weiteren Ausbau und die Verbesserung der Linie bestimmt ist, überwiesen;

$^3/_8$ wird den Actionären unter dem Titel einer zweiten Dividende gezahlt;

$^3/_8$ erhält die Gesellschaft zur Bildung und Stärkung des Reservefonds.

Die Gesellschaft wird durch einen Verwaltungsrath, der aus dem Präsidenten, vier Verwaltungsräthen und einem Generaldirector gebildet wird, geleitet.

Ausserdem besteht ein Ueberwachungscomité, das sich aus 6 Mitgliedern zusammensetzt, die in der Generalversammlung gewählt werden. Diesem Comité steht ein unbegrenztes Recht zur Ueberwachung aller Operationen der Gesellschaft zu.

Die Generalunkosten sind verhältnissmässig niedrig. Die Betriebskosten betrugen im Jahre 1892 für das Betriebskilometer = 140 Mk.

In dem Gesetze von 1885 ist nicht vorgeschrieben, dass die Gesellschaft die ihr concessionirten Linien auch zu betreiben hat. Dieselbe hat denn auch mit wenigen Ausnahmen den Betrieb an Unternehmer verpachtet.

Diese Verpachtungen erfolgen im Allgemeinen nach den folgenden Grundsätzen:

Die Gesellschaft vermiethet dem Pächter die Gleisanlagen nebst Zubehör (jedoch mit Ausnahme von Mobiliar) und stellt das nöthige Betriebsmaterial.

Die Dauer des Pachtcontractes wird im Allgemeinen auf 30 Jahre festgesetzt mit der gegenseitigen Befugniss, den Contract nach Verlauf von 15 Jahren aufheben zu können.

Die Unterhaltung — und zwar im weitesten Sinne des Wortes — liegt dem Pächter ob, dem auch alle Lasten, Verpflichtungen und Verantwortungen, die aus dem Betriebe entspringen, zufallen. Derselbe muss die Versicherungskosten etc. tragen und ist verpflichtet, das Material und die Anlagen beim Erlöschen der Pacht in gutem Zustande abzuliefern.

Der Gesellschaft steht ein ausgedehntes Aufsichtsrecht zu.

Auf den finanziellen Effect dieses Verfahrens soll weiterhin eingehender zurückgekommen werden, doch möge bereits hier erwähnt werden, dass die Gesellschaft mit den erzielten Resultaten sehr zufrieden ist.

Die der Nationalgesellschaft der belgischen Vicinalbahnen concessionirten Linien können in zwei verschiedene Classen getheilt werden:

1. Städtische oder vorstädtische Linien, welche das Weichbild der grossen Städte berühren und in manchen Fällen bis tief in das Innere derselben eindringen.
   Derartige Bahnlinien haben, wenigstens auf den städtischen Bahnstrecken, fast ausnahmslos nur Personenverkehr.
2. Linien, welche der Beförderung von Gütern und Personen dienen.



A. Städtische Bahnlinien.

Hinsichtlich der Construction dieser Linien sind keine Besonderheiten zu erwähnen. Die Gleise werden auf den Strassen verlegt und nach Möglichkeit dem Längen- und Querprofil derselben angepasst. Curven von 25—35 m Radius sind keine Seltenheit.

Bei Verlegung der Gleise werden eigentlich keinerlei Unterbauarbeiten ausgeführt. Das Gleis wird, wenn auf jeder Seite Raum für ein Fuhrwerk übrig bleibt, in die Chausseemitte verlegt. Durch diese Anordnung erzielt man den nicht geringen Vortheil, dass das Querprofil der Strasse, sowie deren Entwässerungsverhältnisse keinerlei Aenderungen erleidet.

B. Anordnung der nichtstädtischen Bahnlinien.

Terrainerwerb. Die Terrainerwerbungen finden fast ausnahmslos freihändig statt. Die Gesellschaft hat in ihrem Dienste in derartigen Angelegenheiten besonders erfahrene Agenten.

Die Bemühungen dieser Agenten erhalten durch die Unterstützung der interessirten Gemeinden eine wesentliche Förderung, da diese ein grosses Interesse an der möglichsten Ermässigung des Anlagekapitals besitzen.

Man schreckt nicht leicht vor einer gewundenen Linienführung zurück, wenn man hierdurch die Zerstückelung von Grundstücken vermeiden oder einzuschränken vermag. Allerdings hat man in manchen Fällen später erkannt, dass man in diesem Punkte zu weit gegangen ist, indem die betreffenden Bahnstrecken einen Verkehr erhielten, der weit über das erwartete Maass hinausging und für welchen sich die gewundene Linienführung als ungünstig erwies. Zur Einschränkung der Grunderwerbskosten hat man nicht selten Böschungen durch Mauern aus Steinen ohne Mörtel oder dergleichen ersetzt.

Trace. In denjenigen Fällen, in welchen man einen bedeutenden Frachtverkehr glaubt erwarten zu können, wendet man der Frage der Gefällverhältnisse und den Curven eine erhöhte Beachtung zu. Je nach dem Ausfall der Untersuchungen über den voraussichtlichen Verkehr legt man die Bahn entweder auf einem besonderen Bahnkörper an oder in bestehende Verbindungswege ein.

Am 31. December 1892 vertheilten sich die Bahnen in dieser Beziehung wie folgt:

Gleise auf nicht erweiterten Wegen waren verlegt	737,358 km
„ „ erweiterten „ „ „	56,605 „
„ „ besonderem Bahnkörper „ „	187,435 „
Zusammen	981,398 km

Bauausführung. Die Kunstbauten und die Unterbauarbeiten sind durchgängig wenig bedeutend. In neuerer Zeit hat man für die bessere Linienführung mehrfach Opfer gebracht und zwar in den Fällen, in welchen man einen Frachtenverkehr von gewisser Grösse glaubt annehmen zu müssen. Da man jedoch niemals den finanziellen Standpunkt ausser Auge lässt, so behandelt man etwaige Kunstbauten mit grosser Einfachheit. So ruht z. B. ein kleiner eiserner Viaduct, durch den auf der Strecke Louvain-Wavre ein kleiner Flusslauf überschritten wird, auf sichtbaren Pfählen.

Was die Erdbewegungen anbetrifft, so findet man nur ganz ausnahmsweise Einschnitte oder Dämme von mehr als 6 m Höhe. Besondere Befestigungsbauten für Böschungen von Einschnitten oder Dämmen werden in keinem Falle ausgeführt. In den Einschnitten führt man jedoch allgemein die erforderlichen Vorkehrungen aus, um Abstürze und somit Ver-

stopfungen der Abzugsgräben zu verhüten. Zu diesem Zwecke flacht man die Böschungen den gegebenen Verhältnissen entsprechend ab und besäet dieselben oder belegt sie selbst mit Rasenstücken. In allen Fällen, in welchen die Einschnittstiefe mehr als 1 m beträgt, ordnet man an den Seitenböschungen ein Banquette von 0,5—1 m an Um die Böschungen vor der Bildung der Grasnarbe gegen Abschwemmungen zu sichern, bedeckt man dieselben häufig mit einer dünnen Schicht Asche oder Kohlenstaub.

Oberbau. Die allgemeinen Vorschriften über die Bahnanlagen sind in einem Bericht des Generalsecretärs der Gesellschaft aus dem Jahre 1888 enthalten. Diesem Berichte sollen die Hauptbestimmungen entnommen werden.

Danach sind zunächst zu unterscheiden:

a) Gleise im Gefälle liegend,
b) Gleise auf besonderem Bahnkörper,
c) Gleise im Strassenpflaster eingebettet.

Die Gesellschaft hat die stählerne Vignoleschiene von 11 cm Höhe und einem Gewicht von 21,5 kg pro lfd. Meter adoptirt. Die Schwellen sind aus imprägnirtem Eichenholz; dieselben sind 1,8 m lang, 20/10 oder 24/12 cm, je nachdem sie vierkantig oder halbrund sind. Die Schienen haben 9 m Länge und werden auf graden Strecken auf 10 Schwellen gelagert. Die Unterlagsplatten wiegen 1 kg. In Curven wird eine Schwelle mehr verlegt. Die Stossplatten haben per Paar ein Gewicht von 10 kg.

Als Minimalradius gilt ein solcher von 30 Meter. Derselbe soll nur dann angewandt werden, wenn eine schwächere Krümmung nicht zu erreichen ist. Auf freier Strecke und überall da, wo die Bahn auf einem eigenen Bahnkörper ruht, soll kein kleinerer Radius wie 75 m Verwendung finden.

Die auf den belgischen Vicinalbahnen verkehrenden Locomotiven lassen die folgenden Schienenüberhöhungen zulässig erscheinen:

30	Meter	Radius	Ueberhöhung	= 0,010 Meter
35	„	„	„	= 0,007 „
40	„	„	„	= 0,005 „
45	„	„	„	= 0,003 „

Das Gleise wird gegen den Chausseekörper durch Bordsteine abgegrenzt, deren einzelne Theile 40—50 cm lang, 30—40 cm tief und 13 cm stark sind. Diese Bordsteine mit dem dazwischen liegenden Gleise liegen höher als das Niveau der Chaussee. Diese Anordnung gestattet, den Bahnkörper in einem guten trockenen Zustande zu erhalten, sie verhindert, dass die auf der Strasse fahrenden Fuhrwerke den Bahnkörper und speciell die Schienen ruiniren und dieselbe verhütet ferner, dass die Wagen von dem Zuge erfasst werden. Wo es sich durchführen lässt, werden die erhöhten Bordsteine auch als Abgrenzung gegen das Strassenpflaster durchgeführt.

In der Praxis ist man indessen gezwungen, von dieser Anordnung häufig Abstand nehmen zu müssen, da die Wegegrenzen nicht immer parallel mit der Axe des Gleises laufen, oder weil der erhöhte Steig zu breit würde, um allein für das Gleis nutzbar gemacht zu werden.

Die Kosten dieser Begrenzung sind sehr hohe, sie betragen bis zu 2400 Mk. für das Kilometer. Bei Anordnung dieser Steine und Lage muss ausserdem zum Zwecke der Aufrechterhaltung einer guten Wegeentwässerung dafür Sorge getragen werden, dass zwischen den Bordsteinen Oeffnungen mit kleinen Querrinnen bleiben. Diese auf dem Eisen-

bahnkörper vertheilten vielfachen kleinen Quergräben werden von den Fussgängern nicht sehr angenehm empfunden, doch ist man der Meinung, dass dieser Umstand insofern günstig wirkt, als hierdurch die Fussgänger von den Gleisen leichter fern gehalten werden.

Für die in den Eisenindustriebezirken gebauten Vicinalbahnen sind versuchweise in umfangreicher Weise eiserne Querschwellen von Z-Form zur Verlegung gekommen.

Beschotterung. Gewisse Bahnstrecken weisen eine Beschotterung von Kies oder Steinen auf, diese Ausführungsweise bildet jedoch nur eine Ausnahme, indem die meisten Strecken und zwar aus Sparsamkeitsrücksichten mit Schlacken bedeckt werden.

Unter den Schwellen beträgt die Stärke des Schotters mindestens 20 cm.

2. Gleise auf eigenem Bahnkörper.

Die Gleise werden in den folgenden Fällen auf einem besonderen Bahnkörper verlegt:

Auf Linien, die sich nach den anschliessenden Distrikten hin ausdehnen sollen. Solche Linien sind z. B. die in den Nebenthälern der Provinzen Lüttich, Namur und Luxemburg erbauten Bahnen. Ein besonderer Bahnkörper wird sodann überall da angewandt, wo die Krümmungen oder Gefällverhältnisse des Weges für die Bahn zu grosse sind, sowie endlich in dem Falle, dass der Weg zu schmal ist.

Gefälle. Das zulässige grösste Gefälle ist zu 1 : 33,3 festgesetzt, doch finden sich in vereinzelnten Fällen bedeutend grössere Steigungen und zwar solche bis zu 1 : 16.

3. Gleise im Pflaster verlegt.

Eine Verlegung der Gleise im Pflaster findet in der Hauptsache in bebauten Gegenden statt.

Auf der freien Strecke werden Pflasterungen nur bei Niveauübergängen und Kreuzungen mit Wegen und Privatgleisanschlüssen ausgeführt, sowie bei einzelnen an dem Wege liegenden Gebäuden, wenn ohne solche Pflasterung die Verhältnisse für den Anlieger ungünstiger würden, als dieselben vor Anlage der Bahn waren. Die erhöhten Bordschwellen werden an den Stellen, an welchen das Gleise von gepflasterten Querübergängen getroffen wird, in das Niveau der Strasse herabgezogen. In den meisten Fällen lässt man, wenn der Weg gepflastert ist, die Einfassungsschwellen überhaupt weg.

Die Pflasterunterhaltung bildet für den Pächter eine sehr schwere Last. Die Hauptursache dieser fast beständig erforderlichen Arbeit ist in der Verwendung der von der belgischen Staatsbauverwaltung vorgeschriebenen Pflastersteine zu suchen Diese Steine messen am Kopfe 15—16 cm im Quadrat (das Mindestmaass ist 14 cm) und haben eine ebenso grosse Höhe.

Hierbei ist es unmöglich, die Schienen derart über die Querschwellen zu erhöhen, dass die Pflastersteine nicht den Erschütterungen der Züge ausgesetzt werden. Diese Erschütterungen bewirken, besonders zu Anfang des Betriebes und wenn auf der Strasse kein grosser Wagenverkehr stattfindet, dass die Steine über den Schwellen gelockert werden, sodass man ohne weiteres die Lage jeder einzelnen Schwelle erkennen kann. Um diesen Uebelstand zu mildern, setzt man die kürzesten Steine auf die Schwellen oder schlägt, ungeachtet der Uebelstände, welche so kurze Steine im Gefolge haben, einen Theil des Steines ab.

In Pflasterflächen benutzt man eine Schiene von $21^1/_2$ kg Gewicht pro lfd. Meter und bei dem Durchkreuzen bewohnter Strecken eine solche von 30 kg Gewicht.



Um zu verhindern, dass die Pflastersteine sich direct an den Schienenkopf anlegen und um eine Rinne zur Aufnahme des Spurkranzes der Eisenbahnwagen zu bilden, werden zwei verschiedene Methoden angewandt.

Die eine Methode besteht darin, dass man eine Holzleiste neben den Schienen anwendet.

Zur Befestigung dienen eiserne Bügel, die einerseits mit den Schienen, andererseits mit den Leisten verbunden werden. Diese Befestigungsart bedingt eine Durchlöcherung der Schienen.

Die zweite Methode besteht in der Verwendung eines entsprechenden, aus Stahl angefertigten Passstückes. Diese Passstücke werden um die halbe Länge gegen die eigentlichen Schienen versetzt.

Die Kosten der letzteren Methode sind, wie aus den weiterhin gegebenen Zahlen hervorgeht, höher, wie die der ersteren Art zur Spurrinnenbildung.

Während man in den ersten Jahren des besseren Aussehens wegen der zweiten Methode den Vorzug gegeben hat, hat man in den letzten Jahren erkannt, dass diese Bevorzugung nicht ganz begründet ist, indem dieser Anordnung alle Unbequemlichkeiten einer Gegenschiene hinsichtlich einer Entgleisung und der Abnutzung der Radreifen (besonders in den Curven) anhaften.

Diesem letzteren Uebelstande steht jedoch der Vortheil der längeren Dauer der eisernen Beilage gegenüber. Die Dauer der Holzleisten ist eine sehr begrenzte und geben dieselben zu vielfachen Erneuerungsarbeiten Veranlassung.

Die Anlagekosten für das Kilometer der verschiedenen Verlegungsarten sind die nachstehenden:

1. Gleis auf besonderem Bahnkörper, 21,5 kg schwere Schienen = 9829 Mk.
2. Gleis in der Strasse verlegt, 21,5 kg schwere Schienen, überhöhte Bordsteine . . . . = 12129 „
3. Gleis im Pflaster verlegt, 21,5 kg schwere Schienen, Spur durch Holzleisten gebildet . . . . = 13738 „
4. Gleis wie vor. aus 30 kg schweren Schienen . . . . . = 14782 „
5. Gleis im Pflaster verlegt, 21,5 kg schwere Schienen, Spur durch eiserne Beilagen gebildet . . . . = 17314 „
6. Gleis wie vor verlegt, 30 kg schwere Schienen . . . . = 18499 „
7. Gleis in neuem Pflaster verlegt, 21,5 kg schwere Schienen, Spur durch Holzleisten gebildet . . . . = 23338 „
8. Gleis wie vor, 30 kg schwere Schienen . . . . = 24382 „
9. Gleis in neuem Pflaster verlegt, 21,5 kg schwere Schienen, eiserne Beilagen . . . . = 26914 „
10. Gleis wie vor, 30 kg schwere Schienen . . . . = 28099 „

Eiserne Querschwellen. Es sind drei verschiedene eiserne Oberbausysteme zur Verwendung gekommen:

1. Z-förmige Querschwellen auf den Strecken in dem Weichbilde von Charleroi.
2. Querschwellen von Bernard.
3. Demerbeschienen mit eisernen Spurhaltern.

Die Z-förmigen Querschwellen haben sich in den ersten Jahren gut gehalten, im fünften Betriebsjahre hat man jedoch mit zahlreichen Auswechselungen vorgehen müssen.



Die eisernen Schwellen wurden durch Holzschwellen ersetzt und in nicht allzu langer Zeit werden alle eisernen Querschwellen dieser Art verschwunden sein. Der Misserfolg ist der ungünstigen Befestigung der Schienen auf diesen Querschwellen zuzuschreiben.

Die Bernard'schen Querschwellen werden aus zwei Z-Eisen gebildet und zwar werden die beiden Eisen durch zwei Eisenbleche von 740 mm Länge mit einander verbunden. Die Befestigung der Schienen auf den Stützplatten erfolgt mittelst vier Bolzen unter Einlegung von Spannscheiben.

In den ersten Jahren haben auch diese Querschwellen sich gut bewährt, später hat man dieselben auswechseln müssen und zwar zeigte sich auch hier die Befestigungsart der Schienen als die Ursache des Misserfolges.

Die Demerbeconstruction hat sich nicht bewährt.

Nach den in Belgien gemachten Erfahrungen muss der eiserne Gleisbau als nicht geeignet für die Localbahnen bezeichnet werden. Für diese Linien gilt noch mehr als für die grossen Eisenbahnlinien der Satz, dass die einfache und leichte Unterhaltung aller Materialien der wichtigste Factor ist, der bei der Wahl des zu verwendenden Materials als maassgebend zu betrachten ist.

Stossplatten, Krampen und Tirefonds. Zuerst wandte man für die Stösse eine Winkellasche an der äusseren und eine flache Lasche auf der inneren Schienenseite an. Später hat man zwei Winkellaschen, die unmittelbar auf den Stossschwellen ruhen, angeordnet.

Man hatte bald erkannt, dass es nöthig war, die Stossstellen der Gleisanlagen, die nicht so sorgfältig unterhalten werden können, wie normalspurige Gleise, zu verstärken. Nach Verlauf einiger Betriebsjahre fand man nämlich, dass die Laschenbolzen bis auf die Hälfte durchgearbeitet waren. Ebenso ergab sich, dass die Auflagerplatten und die Schienenkrampen in Folge der Erschütterungen sehr stark abgenutzt waren. Man verwendet seitdem statt der Schienenkrampen Tirefonds und hofft dadurch in der Zukunft die Unterhaltungskosten zu verkleinern.

Krähne. Feste Krähne sind nicht vorhanden. Die Gesellschaft besitzt auf ihren sämmtlichen Linien nur zwei bewegliche, auf Wagen montirte Krähne.

Drehscheiben. Die Anzahl der Drehscheiben ist keine grosse. Auf ein Netz von 1000 km Länge kommen etwa 58 Drehscheiben.

Brückenwaagen. Die Anzahl der Brückenwaagen beläuft sich auf 159; mit denselben kann ein Gewicht bis 3600 kg gewogen werden und kosten die Waagen pro Stück 1120 Mk.

Weichen. Die Weichen zeigen keine Besonderheiten gegen die gewöhnlich zur Verwendung kommenden Constructionen. Nur auf Chausseen wird eine besondere Construction verlegt, deren Preis etwa 640 Mk. ist.

An den Niveaukreuzungen von Vicinalbahnen mit Normalbahnen werden im Allgemeinen die Schienen der letzteren Bahn etwas eingeschnitten. An den Kreuzungspunkten werden bestimmte Signalvorrichtungen angeordnet.

Stationen.

Auf den Zwischenstationen werden keine Gebäude errichtet. Gewöhnlich entsteht an derartigen Stellen eine Gastwirthschaft.

Wird eine wirkliche Station eingerichtet, an welcher Güter gelöscht und aufgenommen werden, so wird der Herbergsbesitzer meistens Stationsvorsteher. In diesem Falle



wird ein besonderer Raum der Gastwirthschaft, der stets sehr sauber gehalten ist, dem Publikum zur Verfügung gestellt In diesem Raume wird das Telephon installirt.

Schutzhallen für die Güter werden nicht principiell erbaut. Die Bahnhofsgleise werden möglichst eingeschränkt. Meistens besteht die Gleisanlage einer Station nur aus einem Nebengleise, das lang genug ist, um die längsten Züge aufzunehmen und einem zweiten Gleise, welches in das Innere eines Raumes führt. Bei erheblicherem Verkehr wird dieses letztere Gleis beiderseits an das Durchgangsgleis angeschlossen. Den Abschluss des Raumes bildet eine resp. zwei Thüren, zu welchen der Zugführer und der Stationsvorsteher die Schlüssel haben. Der Empfänger von Waaren wird durch den Stationsvorsteher von deren Ankunft unterrichtet.

An den Endstationen errichtet man stets ein Gebäude, das eine Wohnung für den Agenten, ein Wartezimmer, ein Bureau und einen Waarenraum umfasst.

Die Länge der Vorstossgleise richtet sich nach dem Localverkehr.

Eine Drehscheibe ist zuweilen vorhanden, doch wird dieselbe nicht nach jeder Tour benutzt. Die Locomotiven sind derart gebaut, dass sie vorwärts und rückwärts laufen können und der Führer stets das Gleise vor sich hat. Das Wenden der Locomotiven geschieht nur von Zeit zu Zeit und auf bestimmten Linien.

Locomotiv- und Wagenschuppen, Reparaturwerkstätten.

Für jede Linie werden für die Maschinen und Wagen Remisen erbaut, die sich theils am Endpunkte, theils an Zwischenstationen befinden.

Diese Gebäulichkeiten werden derart angeordnet, dass sie leicht vergrössert werden können.

In den Locomotivschuppen beträgt der Abstand zwischen Schiene und Mauer 2 m und zwischen den Gleisen 3 m; in den Wagenschuppen sind diese Maasse 1,5 resp. 2,5 m. Für jedes Fuhrwerk, Locomotive oder Wagen, rechnet man 30 qm Raumfläche bei der Bestimmung der Gebäudegrösse. Da in diesen Räumen bestimmte Reparaturen an dem Wagenpark vorgenommen werden, so sorgt man für viel Licht und ordnet insbesondere Oberlicht an und zwar sucht man die halbe Dachfläche mit Scheiben auszustatten. Jeder Maschinenraum wird mit einem Graben für die Untersuchung der Maschinen ausgestattet. Neben dem Locomotivschuppen befindet sich meistens ein Geräthemagazin und ein Kohlenraum, sowie vereinzelnt ein Bureauraum. Eine kleine Werkstelle, die mit einer Schmiede, einem Amboss, einem Schraubstock und einer Bohrmaschine ausgestattet wird, ist stets vorhanden. Die grösseren Reparaturen werden, soweit kleine verpachtete Betriebslängen in Frage kommen, meist in Privatwerkstätten ausgeführt.

Wasserstationen. Die Entfernung der einzelnen Wasserstationen von einander beträgt 12—14 km. Auf den Zwischenstationen besteht die Wasserversorgungsanlage meistens in einem Wasserkrahn mit beweglichem Hals. Derselbe wird entweder von einer Versorgungsleitung oder einem Reservoir aus gespeist. Diese Speisereservoire haben meistens ein Fassungsvermögen von 15—20 cbm. Sie sind ummauert. Der Raum unter denselben dient zur Aufnahme der Versorgungspumpe und eines Ofens, dessen Abzugsrohr durch das Reservoir hindurchgeführt ist Durch letztere Anordnung kann in dem Reservoir im Winter eine genügende Temperatur erhalten werden. Die Füllung der in den Depôts befindlichen Wasserkasten erfolgt mittelst Worthington-Pumpen oder mittelst Pulsometer, die durch den Dampf einer Locomotive betrieben werden.



Rollendes Material. Ende 1892 hatte die Gesellschaft 49 verschiedene Linien mit einer Gesammtlänge von 1017,8 km in Betrieb. Die rechnerische Bruttoeinnahme pro Kilometer betrug 3387,55 Mk. Die grössere Anzahl dieser Linien hatte mehr als 15 km Länge, 8 eine solche von 8 km oder darunter. Das Transportmaterial dieses gesammten Bahnnetzes setzte sich wie folgt zusammen:

20 Gespanne,
116 Wagen 1. Classe,
351 „ 2. „
79 „ gemischter Classen,
5 „ „ „ nach dem System Rechter,
10 „ mit Drehschemel 2. Classe,
8 „ „ „ 1. u. 2. Classe,
14 Personenwagen mit Gepäckraum,
146 Gepäckwagen,
78 geschlossene Güterwagen (5 Tons),
129 „ „ (10 Tons),
127 Aufsatzwagen (5 Tons),
671 „ (10 Tons),
70 flache Wagen (5 Tons),
122 „ „ (10 Tons),
2 Transportgestelle für Wagen grossen Querschnitts,
1 Transportgestell für Steine von 20 Tons Gewicht,
2 Krahnwagen.

Hiernach entfielen zu dem genannten Zeitpunkte auf den Betriebskilometer:

0,63 Personenwagen, 1,29 Güterwagen.

Die Anschaffungskosten betrugen für das Kilometer 2100 Mk. für Personenwagen und 1675 Mk. für Güterwagen.

Locomotiven. Am 31. December 1892 waren 226 Locomotiven in Betrieb, d. h. 1 Locomotive pro 4,503 km Betriebslänge.

Von den Locomotiven, die von verschiedenen Typen sind, haben

10 ein Gewicht von 15 Tons
172 „ „ „ 18 „
24 „ „ „ 22—24 Tons
5 „ „ „ 27 Tons
3 „ „ „ 30 „
12 Locomotiven besitzen ein Normalspurweite.

Wie diese Zusammenstellung zeigt ist die Locomotive von 18 Tons Gewicht am verbreitesten. Die Erfahrung hat gezeigt, dass diese Locomotive für die Mehrzahl der Vicinalbahnen die geeignetste ist. Die Locomotive von 15 Tons Gewicht kann nur als Personenzugmaschine verwandt werden. Was die schweren Maschinen anbetrifft (22—30 Tons), so lässt sich deren Verwendung auf den Vicinalbahnen nur zur Zeit des Rübentransports und auf ganz bestimmten Linien rechtfertigen. Locomotiven dieser Typen sollen nicht mehr gebaut werden. Das Fahren mit diesen schweren Maschinen durch Wohncomplexe hat bereits, wegen der starken Erschütterungen, viele Beschwerden der Anlieger verursacht.

Alle Maschinen sind so gebaut, dass die Bewegungstheile durch eiserne Kasten verdeckt sind, damit die Pferde weniger durch die herankommende Maschine geängstigt werden. Diese Anordnung ist übrigens auch durch einen Polizeierlass vom Jahre 1893 vorgeschrieben worden.

Bieten diese Kasten auch den Vortheil, dass der Staub abgehalten wird, so haben dieselben andererseits den grossen Nachtheil, dass in der warmen Jahreszeit, weil der Luftzutritt zu den Cylindern gehemmt ist, das Schmieröl ausserordentlich rasch verdampft.

Die Locomotiven sind sämmtlich mit Vorrichtungen versehen, durch welche das Herausschlagen irgend welcher Flammen verhindert wird. Dieselben dürfen in angebauten Gegenden weder Kohlen aus dem Roste fallen lassen, noch Asche und Wasser ausstossen. Nach den Polizeiverordnungen sollen die Locomotiven nicht einmal Rauch ausstossen, eine Verordnung, die jedoch nicht befolgt wird.

Der Gebrauch der Dampfpfeife ist in bebauten Gegenden verboten. An solchen Stellen macht man von einer Trompete Gebrauch.

Nach der Polizeiverordnung soll der Heizer an gefährlichen Stellen dem Zuge vorangehen.

Alle Maschinen sind mit einer vorderen und hinteren Plattform ausgerüstet und kann die Maschine von beiden Stellen aus von dem Maschinisten bedient werden.

Personenwagen. Die Personenwagen lassen sich in drei Typen eintheilen. Wagen mit starren parallelen Achsen, Wagen mit Drehschemel und Wagen nach dem System „de Rechter".

Die Abmessungen der Wagen sind folgende:

Bezeichnung der Wagenart.	Länge des Wagenkastens m	Länge des Wagengestells m	Radabstand m	Anzahl der Passagiere	Todte Last pro Platz *) kg	Kosten pro Platz Mk.
Gemischte Wagen (Rechter'sche Aufhängung)	6,36	8,36	4,50	44	128	115,20
Gemischte Wagen	4,80	6,34	1,80	28	174	147,20
Wagen 2. Classe	4,40	6,34	1,80	35	130	100,00
Wagen 2. Classe (Rechter'sche Aufhängung)	6,36	8,36	4,50	47	119	101.60
Wagen mit Drehschemel	—	11,00	Abstand der Drehschemelachsen = 8,50	47	200	192,00

Sämmtliche Linien haben nur zwei Wagenclassen. Die Wagen besitzen ausnahmslos einen Mittelgang und sind entweder mit einer oder zwei Plattformen versehen. Ist nur eine Plattform vorhanden, so befindet sich dieselbe in der Wagenmitte.

*) Hierin sind die Passagiere, die sich auf den Plattformen aufhalten können, mit einbegriffen.



Die Anordnung der Sitzplätze ist nicht vollständig gleich, am meisten verbreitet sind die in Fig. 7 u. 8 veranschaulichten Typen, wobei eine Längsbank und Quersitze angeordnet sind. Fig. 9 u. 10 zeigen 2 andere gebräuchliche Anordnungsweisen der Wagensitze. Als Uebelstand der Wagen mit Längssitzen wird der Umstand angeführt, dass bei dieser Anordnungsweise nur Schiebthüren verwandt werden können, die bekanntlich nie so dicht wie andere Thüren schliessen.

Die Sitze und Rücklehnen der 1. Classe sind mit sehr guten Stoffen gepolstert.

In der 2. Classe bestehen die Bänke aus Holzleisten, die mit Zwischenräumen verlegt sind. Man verwendet hierbei zweierlei Holzarten, Pitchpin und Tannenholz, wodurch das Aussehen ein sehr gutes ist.

Fig. 7.

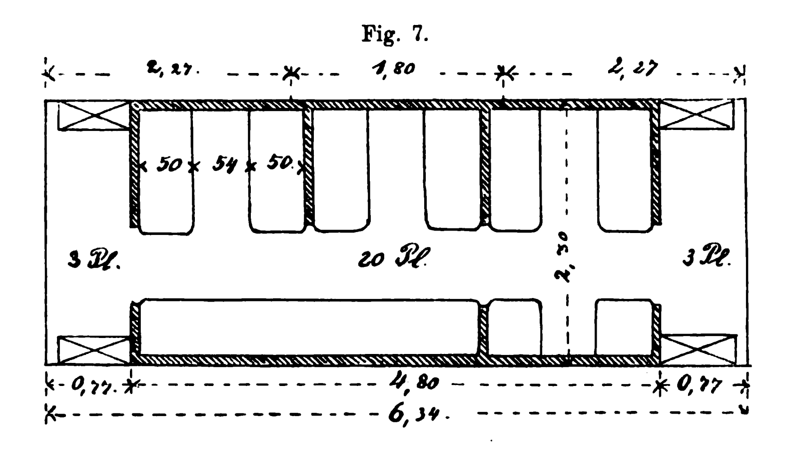
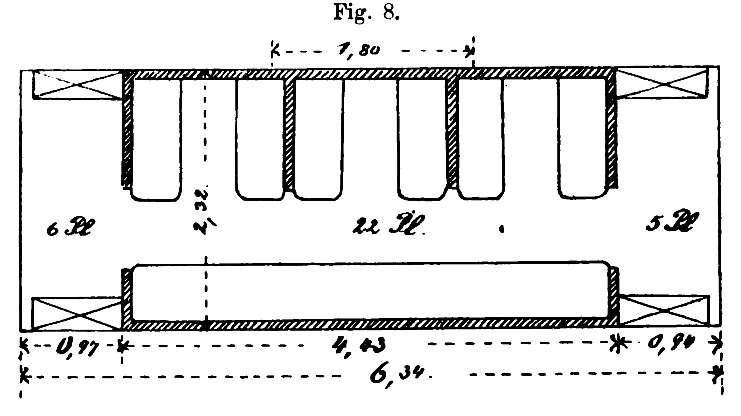
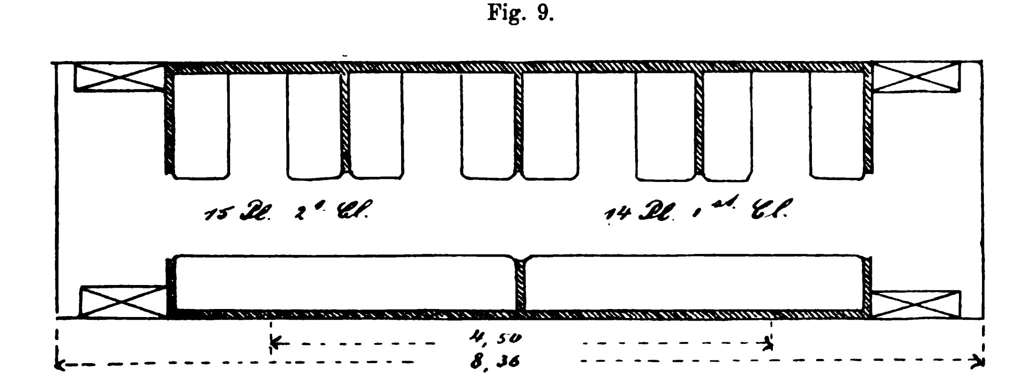


Fig. 8.



Man rechnet für die belgischen Secundärbahnen eine Sitzbreite von 0,5 m in der 1. und von 0,45 m in der 2. Classe. Diese Maasse sind Durchschnittsmaasse, die nicht einmal immer erreicht werden.

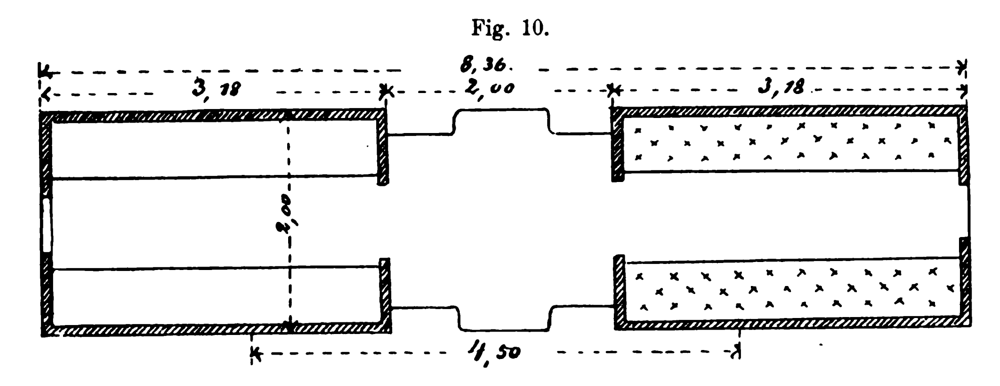
Fig. 9.



Die Plattformen von Wagen, die auf städtischen Linien laufen, sind sehr gross, sodass sie einer grösseren Anzahl Passagiren Platz gewähren Um die starke Belastung der Wagenenden zu vermeiden, hat man die Plattform in der Wagenmitte angeordnet, wodurch jedoch für das Ein- und Aussteigen längere Zeit erforderlich wird.

Auf den übrigen Linien sind die Plattformen nur von solcher Grösse, dass auf denselben 3 8 Personen stehen können. Die Ausladung beträgt etwas weniger als 1 m. Der Abschluss der Plattformen erfolgt entweder durch Gitter oder durch einfache Ketten.

Fig. 10.



Etwa der 6. Theil der Wagen hat 1. und 2. Classe. Die Wagen 1. Classe sind ziemlich zahlreich vertreten und zwar beträgt deren Anzahl etwa den 3. Theil der Wagen 2. Classe.

Bei den Wagen von 6,34 m Rahmenlänge beträgt der Achsenabstand 1,8 m, mithin der Ueberstand 2,27 m Infolge dieses grossen Ueberstandes der Wagenenden treten starke Sckwankungen auf, die sich sowohl für die Gleisanlagen, als die Wagen selbst sehr schädlich erweisen. Infolge ihrer eigenartigen Bauweise gehen diese Wagen, wie erklärlich, sehr leicht durch Curven von nicht mehr als 25 m Radius.

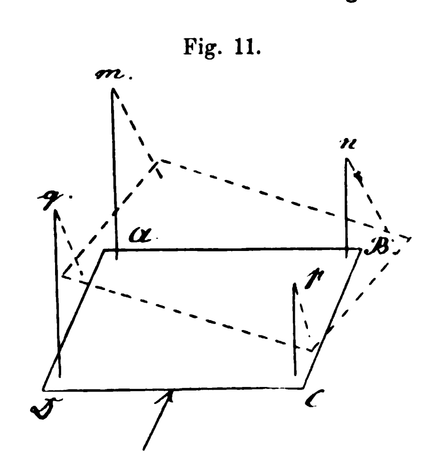
Die Gesellschaft besitzt eine kleine Anzahl langer Wagen mit Drehschemel, da diese Wagen jedoch sehr theuer und die todte Last derselben eine sehr grosse ist, so werden weitere Wagen dieser Art nicht mehr eingestellt

Wagen mit Aufhängung nach dem System „de Rechter.“

Im Jahre 1893 hat die Gesellschaft eine neue Wagentype in Dienst gestellt. Diese Wagen haben einen Achsenabstand von 4,5 m (Fig. 9).

Die Anordnung dieser Wagen erweist sich als billiger wie diejenige der Wagen mit Drehschemel, die durch die Rechter'schen Wagen ersetzt werden sollen. Das mit diesen Rechter'schen Wagen erzielte Resultat ist ein sehr befriedigendes.

Fig. 11.



Das Princip dieser Aufhängungsart ist das folgende: Eine rechteckige, horizontal liegende Platte A, B, C, D (Fig. 11) wird an vier Punkten q, m, n, p derart beweglich aufgehängt, dass je zwei dieser Punkte (q & m und n & p) in gleicher Höhe sich befinden, die Höhe der ersteren Punkte jedoch eine grössere ist als die der beiden letzteren.

Uebt man in der Mitte von DC eine horizontal und rechtwinklich zur Platte wirkende Kraft aus, so verschiebt sich die Platte derart, dass der an den höheren Punkten aufgehängte Theil weiter ausschlägt, wie der an den beiden niederen Punkten angehängte Theil. Die Platte nimmt somit eine nicht mehr parallele Stellung zu der ursprünglichen Lage ein.

Die praktische Anwendung dieses Vorgangs ist in der nachstehenden Form erfolgt.

Ueber jeder Achse befindet sich ein rechteckiger fester Rahmen, der auf Federn ruht und fest mit der Schutzplatte verbunden ist. An diesem Rahmen ist das Wagengestell mittelst flacher Ringe aufgehängt, die die Function der Aufhängestangen ausüben.

In den Curven hat die Achse und somit der Rahmen die Tendenz, sich gegen das Wagengestell seitlich zu bewegen. Diese seitliche Verschiebung bewirkt gleichzeitig eine convergirende Stellung der Achsen, wodurch deren Einstellung in die Curve erleichtert wird.

Die Wagenrahmen sind ohne Ausnahme aus Eisen hergestellt. Die Wagenkasten bestehen aus einem Holzgerippe mit einem Ueberzug aus Eisenblech.

Die Beleuchtung der Wagen geschieht mittelst zweier Petroleumlampen, die sich an den Wagenenden befinden.

Die Heizung der Wagen erfolgt nur auf Linien, deren Durchfahrung mehr als eine halbe Stunde beansprucht.

Die folgenden Heizmethoden sind versucht worden:

1. Gewöhnliche Oefen mit einem durch das Wagendach reichenden Abzugsrohr. Durch derartige Oefen werden sehr bald die Verbindungen des Holzwerks zerstört.
2. Oefen mit langsamer Verbrennung, deren Abzugsrohr unterhalb des Fussbodens liegt. Derartige Oefen bedingen die Verwendung besonderer Briquettes, sodass ihr Betrieb kostspielig ist. Bei grosser Kälte geben die Oefen zudem keine genügende Wärme.
3. Heizung mit besonders hergestellten Briquettes und mit erhitztem Wasser. Die Handhabung beider Heizungsarten ist mit Unbequemlichkeiten verbunden; die erstere verbreitet ausserdem giftige Gase.
4. Heizung mittelst essigsaurer Salze.

Die Handhabung dieser Heizvorrichtung ist noch complicirter, wie die der vorher erwähnten, da sie eine besondere Einrichtung für Wiederanheizung bedingt.

Die Gesellschaft hat ausserdem Versuche zur Ausnutzung des Dampfes ihrer Maschinen zu Heizzwecken angestellt, doch diese Versuche wieder eingestellt, da dieselben sich nur auf den Linien mit ausschliesslichem Personenverkehr durchführen liessen.

Die Frage der Heizung befindet sich somit auf den belgischen Vicinalbahnen noch im Stadium der Versuche.

Bremsen. Alle Personen- und Frachtwagen sind mit Bremsen ausgestattet. Ursprünglich hatten viele Frachtwagen nur Rangirbremsen, man ist gegenwärtig mit der Umwandlung derselben beschäftigt.

Auf den Linien mit starkem Gefälle werden Versuche mit automatisch wirkenden Bremsvorrichtungen angestellt, da man deren Vorhandensein als nützlich erkannt hat.

Mit folgenden Systemen sind Versuche ausgeführt worden:

1. Bremsen nach dem System Héberlein.
2. „ „ „ „ Westinghouse.
3. „ „ „ „ Körting.
4. Vacuumsbremsen.

Sämmtliche Versuche haben befriedigende Resultate ergeben.



Die Verfasser der vorliegenden Studie fassen ihr Urtheil über Construction, die Unterhaltung und das rollende Material der belgischen Vicinalbahnen in nachstehendes Resumé zusammen:

1. Dient eine Secundärbahn einem Frachtverkehr von einiger Bedeutung, so darf man die Oekonomie bei Festlegung der Linie nicht zu weit treiben. Innerhalb der Stationen und angebauten Gegenden sollen keine Curven von weniger als 100 m Radius und keine Strecken mit einem Gefälle von mehr als $1:33^1/_3$ ausgeführt werden.
2. Bei der Wahl des Schienenprofils darf die Sparsamkeit ebenfalls nicht zu weit getrieben werden. Der Befestigung der Schienen auf den Querschwellen und ebenso der Schienen unter einander muss besondere Sorgfalt zugewandt werden. Die belgische Gesellschaft ist gezwungen gewesen, ihr Schienenprofil zu verstärken und zur Befestigung der Schienen Tirefonds anzuwenden. Ebenso war es nöthig, dass doppelte Winkellaschen zur Einführung kamen.
3. Das Opfer, welches für eine Verstärkung der Gleisanlage gebracht werden muss, kann in etwas durch Ersparungen bei der Errichtung und Ausstattung der Bahnhofsbauten ausgeglichen werden. Es ist jedoch anzurathen, das für diese Bauten in endgültiger Form erforderliche Kapital anzusetzen und die nöthigen Expropriationen, um die Vergrösserung dieser Bauten und Anlagen zu ermöglichen, sogleich auszuführen.
4. Der leichten Unterhaltung des rollenden Materials sowohl wie der Gleisanlagen ist besondere Beachtung zu zuwenden und empfehlen sich daher die einfachsten Anordnungen und Constructionen. Im Allgemeinen sind alle besonderen Systeme zu verwerfen.

   Die Locomotiven von 18 Tons Gewicht mit ihren 3 gekuppelten Achsen sind als eine sehr gute Type zu bezeichnen.

Die Ausführungen über den Betrieb der belgischen Vicinalbahnen sollen in dem nächsten Hefte dieser Zeitschrift Wiedergabe finden.

V.

Aenderungen im Stempelwesen.

Von Kreisgerichtsrath **Dr. B. Hilse**, Berlin.

Auf Grund des Gesetzes vom 31. Juli 1895 werden die bisher in Preussen geltenden Stempelgesetze vom 7. März 1822 bezw. 5. Mai 1872 ausser Kraft gesetzt. An Stelle der aufgehobenen treten zum Theil recht fühlbare abgeänderte Bestimmungen, insonderheit im Stempeltarife, deren Kenntniss für die Betheiligten um so bedeutungsvoller ist, als auch die Strafvorschriften wegen Stempelhinterziehung eine Verschärfung erfuhren. Nur insoweit solche für die bei Strassenbahnunternehmungen betheiligten physischen oder juristischen Personen von Bedeutung sind, sollen sie hier eine kurze übersichtliche vergleichende Darstellung finden.



Zunächst wird darauf hingewiesen, dass die Reichsstempelgesetzgebung durch das Landesgesetz nicht betroffen wird. Es bleiben vielmehr die Rechtsgrundsätze in Kraft, wonach, wo Reichsstempelpflicht besteht, Landesstempelfreiheit eintritt. Infolgedessen ist sowohl das Wechselstempelgesetz vom 10. Juni 1869 wie auch das Reichsstempelgesetz vom 27. April 1894 in allen seinen Rechtsregeln unverändert geblieben und seitens der Betheiligten zu befolgen. Dies gilt insonderheit auch hinsichtlich der Kauf- und Anschaffungsgeschäfte im kaufmännischen Verkehre, hinsichtlich deren die seitens des Reichsgerichts zu den Vorschriften der Gesetze vom 1. Juni 1882 bezw. 29. Mai 1885 nebst der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 3. Juni 1885 erkannten Grundsätze Anwendung finden. Deshalb wird darauf hingewiesen, dass in zahlreichen Urtheilen, von welchen hier bloss diese vom 18. März 1889 (Entscheid. Bd. XXIII, S. 63) bezw. vom 18. Januar 1894 (Entscheid. Bd. XXXIII, S. 18) hervorgehoben werden, dasselbe Stellung zu dieser Frage genommen und ausgeführt hat, dass z. B. nach Muster anzufertigende Stahlschienen und Achsen für Eisenbahnen, aus einem Steinbruche zu brechende Decklagersteine, Rostplatten und Laschen aus Gussstahl von bestimmter Form und Beschaffenheit, Flachlaschen aus Gussstahl für Normalweichen sehr wohl die Begriffsmerkmale desselben erfüllen können, sodass auch Werkverdingungsverträge, bei denen der Unternehmer das Material anzuschaffen hat, als Anschaffungsgeschäfte im Sinne der „Anmerkung“ zu Ziffer 4 dieses Tarifs angesehen werden können; allein es wurde stets daran festgehalten, dass es sich, wie das Gesetz ausdrücklich fordert, um von einem der Vertragstheilhaber erzeugte oder hergestellte „Mengen“ von Sachen oder Waaren handelt, also um eine Vielheit, eine grössere Zahl die im Sprachgebrauche des Lebens als Menge bezeichnet wird, von solchen gleichartigen Sachen, welche nach ihrer natürlichen Beschaffenheit und dem Willen der Vertragstheilhaber als untereinander völlig gleichwerthig, daher insoweit als vertretbar behandelt und im Verkehre nach Zahl, Maass oder Gewicht bestimmt zu werden pflegen. Wo diesen Erfordernissen genügt wurde, kann mithin der landesgesetzliche Kauf- und Lieferungsstempel mit $^1/_3$% nicht zur Hebung kommen.

Als leitender Grundgedanke wird in § 1 des Gesetzes vom 31. Juli 1895 festgehalten, dass nur Urkunden den in dem Tarife bezeichneten Stempelabgaben unterliegen, jedoch im § 16 c dieser Grundsatz hinsichtlich der Mieths-, Pacht-, Verpfändungs- und antichretischen Pfandverträge durchbrochen, für welche Stempelpflicht auch bei blos mündlicher Vereinbarung des Vertragswillens eintritt. Briefwechsel wird stempelpflichtig, wenn nach der Verkehrssitte über das Geschäft ein förmlicher schriftlicher Vertrag errichtet zu werden pflegt und daraus die Absicht der Partheien erkennbar wird, durch denselben oder den Austausch der sonstigen schriftlichen Mittheilungen dessen Aufnahme zu ersetzen. Der Namenszug der Vertragsschliessenden braucht nicht von ihnen selbst unter den Schriftsatz gesetzt, kann vielmehr auch durch einen dritten, sowie durch mechanische Herstellung oder einen Stempelabdruck bewirkt sein, in welchem letzteren Falle es nur darauf ankommt, dass der Stempelpflichige bei ordnungsgemässem Geschäftsgange Kenntniss hiervon erlangen konnte. Dem bisher üblichen verwerflichen Geschäftsgebrauche einzelner minder gewissenhafter Maklerbanken zur Hinterziehung des Stempels, eine Bestätigung des abgeschlossenen Handelsgeschäftes in der Weise herbeizuführen, dass gegenseitige Controlbücher vorgezeigt und als Zeichen der Uebereinstimmung durch einen blossen Angestellten mit dem Firmenstempelabdruck versehen werden, wird dadurch wirksam das Handwerk gelegt. Stempelpflicht tritt § 4 erst bei einem Werthe von 150 Mark, für Mieths- und Pachtverträge sogar erst von 300 Mark, sowie für Arbeitsdienstverträge mit Geschäftshilfspersonal sogar

erst mit 1500 Mark ein. Obschon die Tarifsätze eine niedrigere Gebühr rechtfertigen wird § 11 der Mindestbetrag des Stempels auf 0,50 Mark festgesetzt. Er steigt stets um weitere 0,50 Mark, wesshalb überschiessende Beträge auf solche abzurunden sind, eine Massnahme, durch welche in recht zahlreichen Fällen gerade der Unbemittelte benachtheiligt wird. § 12 verpflichtet zur Zahlung von Stempelsteuer diejenigen, auf deren Veranlassung Schriftsstücke gerichtlich oder notariell aufgenommen oder ertheilt sind, ferner bei blos schriftlichen und zwar einseitigen Verpflichtungserklärungen diejenigen, welche die Schriftstücke ausgestellt haben, bei Verträgen und Punktationen aber alle Theilnehmer, wobei von mehreren zur Zahlung der Stempelsteuer verpflichteten Personen jede einzelne als Gesammtschuldner haftet. Die Haftung erstreckt sich § 13 auch auf Notare, welche eine Beglaubigung der Unterschrift bewirkten, in diesem Falle aber bisher haftfrei blieben, sodann auf Gesellschaften oder Genossenschaften für ihre Vorstandsmitglieder oder Geschäftsführer, endlich auf jeden Inhaber oder Vorzeiger einer mit dem gesetzlichen Stempel nicht oder nicht ausreichend versehenen Urkunde, welcher ein rechtliches Interesse an dem Gegenstande derselben hat. Wer diesen Verpflichtungen zuwiderhandelt wird § 17 mit einer Stempelstrafe bedroht, welche dem vierfachen Betrage des hinterzogenen Stempels gleichkommen, aber mindestens 3 Mark betragen soll. Sie hat auch einzutreten, wenn bei Auflassungserklärungen ein geringerer als der vereinbarte Erwerbspreis angegeben oder ein Vertrag vorgelegt wird, welcher von den wirklichen Abmachungen abweicht. Kann hier der hinterzogene Betrag nicht ermittelt werden, so beträgt die Stempelstrafe 3000 M. Bei Mieths-, Pacht-, Verpfändungsverträgen wird die Strafe auf den 10fachen Betrag, aber mindestens 30 Mark angedroht. Gegen Vorstandsmitglieder von Aktiengesellschaften jeder Art oder Genossenschaften, gegen Kommanditisten oder Geschäftsführer ist § 17 Absatz 6, die Geldstrafe zwar nur einmal, jedoch unter Haftbarkeit jedes einzelnen als Gesammtschuldner festzusetzen, sowie bei Mieths-, Pacht- oder Verfändungverträgen blos gegen den Vermiether, Verpächter, Verpfänder. An Stelle dieser kann auf Grund des § 18 eine blosse Ordnungsstrafe bis 300 Mark treten, wenn die Ueberzeugung gewonnen wird, dass die Absicht einer Stempelhinterziehung fehlte.

Die Stempelpflicht wird gemäss § 14 erfüllt durch Niederschreiben auf Stempelpapier, durch Verwendung von Stempelmarken, durch Vorlegen bei der Stempelsteuerstelle und zwar nach § 16 seitens der Privatpersonen bei Urkunden, zu welchen die Aussteller Stempelmarken ohne amtliche Ueberwachung verwenden dürfen, vor deren Aushändigung spätestens aber binnen zwei Wochen nach dem Ausstellungstage, bei in das Handels- oder Genossenschaftsregister einzutragenden Verhandlungen vor der Eintragung, bei im Auslande zu Stande gekommenen, jedoch im Inlande zu verwendenden Urkunden vor deren Gebrauchnahme, in allen übrigen Fällen vom Aussteller binnen zwei Wochen nach dem Ausstellungstage. Diese Frist wird § 16 Absatz 3 bei Urkunden über Rechtsgeschäfte, welche erst durch die Genehmigung oder den Beitritt einer Behörde oder eines Dritten Rechtswirksamkeit erlangen, vom Ablaufe desjenigen Tages gerechnet, an welchem der Verpflichtete von der Genehmigung oder dem Beitritt Kenntniss erlangte. In geeigneten Fällen wird gemäss § 14 Absatz 2, was dem seitherigen Stempelrechte unbekannt war, der Finanzminister ermächtigt, für den Verkehr bestimmter Personen statt der Erhebung des Stempels im Einzelnen die Zahlung einer jährlichen Abfindungssumme zu gestatten, in welchem Falle die betreffenden Urkunden mit einem hierauf hindeutenden Vermerke zu versehen sind. Nach § 24 wird für versehentlich verdorbene Stempelzeichen Ersatz in Aussicht gestellt, desgleichen im § 25 eine Rückerstattung der entrichteten Stempelsteuer vorgesehen, wenn



ein gesetzlich nicht erforderlicher Stempel verwendet bezw. ein beurkundetes Geschäft nichtig oder durch rechtskräftiges gerichtliches Urtheil für ungültig erklärt ist.

Den Rechtsweg in Stempelsachen sieht § 26 vor. Das Verfahren schliesst (§ 21) sich demjenigen in Zollsachen mit der Maassgabe an, dass Strafbescheide bis 300 Mark die Hauptsteuer- bezw. Zollämter, darüber hinaus die Provinzialsteuerbehörden zu erlassen haben. Im Verfolge dessen gewährleistet § 20 auch Straffreiheit, wenn der an sich unzureichende Stempel entsprechend der Auskunft der zur Verwaltung des Stempelwesens bestellten Behörde verwendet worden ist. Es verbietet § 22 die Umwandlung der Geldstrafen in Freiheitsstrafen und die Zwangsversteigerung von Grundstücken der Inländer zwecks Beitreibung der Stempelabgaben Die Verjährung des Rechtes auf Stempelsteuer ist nach § 27 auf fünf Jahre, aber wenn solche auf einen Bruchtheil des Werthes des Gegenstandes zu bemessen ist auf 10 Jahre nach Ablauf des Kalenderjahres, in welchem die Zahlung der Abgabe hätte erfolgen müssen, diese der Strafverfolgung bezw. Strafvollstreckung auf 5 Jahre gemäss § 23 befristet. Das Recht auf Rückerstattung entrichteter Stempelbeträge geht nach § 25 unter, wenn es nicht innerhalb zweier Jahre seit Verwendung des Stempels bezw. seit Nichtigkeit des beurkundeten Rechtsgeschäftes oder innerhalb eines Jahres seit beschrittener Rechtskraft des Urtheils, durch welches ein solches für ungiltig erklärt ist, geltend gemacht wurde.

Aus dem Stempeltarife ist für Kleinbahnbetriebe als beachtenswerth nur hervorzuheben: Während die Abtretung von Rechten (Cession) zur Zeit einem Stempelbetrage von nur 1,50 Mark unterliegt, so ist dieser Satz bloss aufrechterhalten worden für die Abtretung der Rechte aus einem Zuschlagsbescheide, während im Uebrigen er auf $^1/_{50}$ %, aber mindestens 1 Mark bemessen wurde und bei unschätzbarem Werthe auf 5 Mark festgesetzt ist. Auflassungserklärungen haben den Satz von 1 % behalten. Auch ist bei ihnen beibehalten worden, dass Stempelfreiheit eintritt, wenn eine stempelpflichtige, das ihnen zu Grundeliegende Rechtsgeschäft bestätigende Urkunde beigebracht wurde. Bestallungen für besoldete Beamte sind mit 1,50 Mark zu stempeln, für unbesoldete jedoch stempelfrei. Bürgschaften unterliegen gleich der Sicherstellung von Rechten einer abgestuften Stempelabgabe von 50 Pfg.—600 Mark, 1 Mark—1200 Mark, 1,50—10 000 Mark, 5 Mark bei einem höheren Betrage, jedoch 1,50 bei einem unschätzbaren Werthe. Duplicate stempelpflichtiger Urkunden- bezw. Nebenverträge sind im Höchstbetrage mit 1,50 Mark, aber niemals höher als der Vertrag selbst zu stempeln.

Erlaubnissertheilungen (Approbationen, Concessionen, Genehmigungen u. s. w.) der Behörden in gewerbepolizeilichen Angelegenheiten unterliegen einer nach dem ihnen zu Grunde liegenden Erwerbsgeschäfte unterschiedlich abgestuften Stempelabgabe. Für solche von Privatanschlussbahnen beträgt die Stempelabgabe, wenn die Kosten der Anlage

1 000 M. nicht übersteigen	=	1 M.,
5 000 „ „ „	=	5 „
10 000 „ „ „	=	10 „
20 000 „ „ „	=	20 „
50 000 „ „ „	=	50 „
75 000 „ „ „	=	75 „
100 000 „ „ „	=	100 „

bei einem höheren Kostenbetrage für je 50 000 M. mehr 50 M.

Genehmigungen zu Veränderungen in dem Betriebe erfordern die Hälfte vorstehender Sätze.

Genehmigungen zum Betriebe eines Eisenbahnunternehmens, Genehmigungen zum Betriebe eines Dampfschifffahrts- oder Kleinbahnunternehmens zahlen, wenn der Gewerbebetrieb wegen geringen Ertrages und Kapitals von der Gewerbesteuer frei ist = 3 M.,

in die vierte Gewerbesteuerklasse gehört		=	10 „
„ „ dritte	„ „	=	25 „
„ „ zweite	„ „	=	60 „
„ „ erste	„ „	=	100 „

Genehmigungen zu Veränderungen in dem Betriebe dieser unterliegen der Hälfte der vorstehenden Sätze.

Bewilligungen von Fristverlängerungen und Fristen erfordern ein Viertel der vorstehenden Sätze.

Die Bewilligung von Fristverlängerungen und Fristen, welche durch Naturereignisse oder andere unabwendbare Zufälle verursacht sind, ist stempelfrei.

Genehmigungen der Ortspolizeibehörden zum Betriebe von anderen Gewerben, welche dem öffentlichen Personen- und Güterverkehr innerhalb der Orte durch sonstige Transportmittel aller Art (Wagen, Gondeln, Sänften, Pferde u. s. w.) dienen, sind dagegen stempelpflichtig nur mit 3—20 M.

Werden Genehmigungen der bezeichneten Art Personen ertheilt, deren Gewerbebetrieb wegen geringen Ertrages und Kapitals von der Gewerbesteuer frei ist, so beträgt die Stempelgebühr sogar nur 50 Pfg.

Gesellschaftsvertäge betreffend die Errichtung von Aktiengesellschaften oder Kommanditgesellschaften auf Aktien, sowie die Erhöhung des Aktien- oder Grundkapitels solcher Gesellschaften unterliegen einer Abgabe von $^1/_{50}\,\%$ des ursprünglichen Aktien- oder Grundkapitals bezw. dessen Erhöhung, jedoch die Errichtung einer Kommanditgesellschaft oder offenen Handelsgesellschaft, sowie Verabredungen über den Eintritt eines neuen Kommanditisten oder Gesellschafters in diese Gesellschaften oder über die Erhöhung der gemachten Einlage 1,50 Mark, das Einbringen unbeweglicher im Inlande belegener Sachen oder diesen gleichstehenden Rechte $1\,\%$, im Auslande belegener 1,50 Mark, beweglicher $^1/_3\,\%$, endlich die Errichtung von Gesellschaften mit beschränkter Haftung falls das Stammkapital 100000 Mark oder weniger beträgt einer solchen von $^1/_{50}\,\%$, mehr als 10000 Mark, aber nicht mehr als 300000 Mark $^1/_{10}\,\%$, mehr als 300000 Mark aber nicht mehr als 500000 Mark $^1/_2\,\%$, darüber hinaus $1\,\%$ und in gleichem Verhältnisse dessen Erhöhung insoweit solche dadurch innerhalb jeder dieser Abstufungen bleibt oder dieselbe überschreitet.

Kauf- und Tauschverträge haben den bisherigen Stempelsatz mit $1\,\%$ für unbewegliche inländische, $^1/_3\,\%$ für bewegliche Gegenstände beibehalten auch mit der Massgabe, dass nicht der wirkliche Erwerbspreis, vielmehr dieser unter Hinzurechnen der mitübernommenen Schuldverbindlichkeiten und Leistungen der Berechnung zu Grunde gelegt wird. Desgleichen ist es bei der Bestimmung verblieben, dass bei Tauschverträgen und bei der Hingabe an Zahlungsstatt nur einmal die Stempelabgabe, jedoch von der werthvolleren Sache zu entrichten ist. Ihnen stehen Lieferungsverträge im Wesentlichen gleich.

Eine erhebliche Veränderung erfuhren die Mieths-, Pacht- und Verpfändungsverträge. Zwar ist es bei dem Stempelsatze von $^1/_{10}\,\%$ des vereinbarten nach der Dauer eines Jahres zu berechnenden Mieths- bezw. Pachtzinses oder der antichretischen Nutzung verblieben, auch



auf der einen Seite eine Stempelbefreiung der Verträge bis 300 Mark zugebilligt, dagegen auf der anderen das thatsächliche Miethsverhältniss unbekümmert darum ob der Vertrag schriftlich oder blos mündlich zu Stande kam, der Stempelpflicht unterworfen. In Folge dessen hat der Vermiether, Verpächter, Verpfänder die während des Kalenderjahres in Geltung gewesenen Verträge bis zum Ablauf des Januar des darauf folgenden Jahres in ein (Pacht-, Mieths-, Antichrese) Verzeichniss einzeln einzutragen, dasselbe mit der Versicherung seiner Vollständigkeit zu versehen und die Versteuerung spätestens innerhalb der vorerwähnten Frist bei einer Steuerstelle zu bewirken.

Processvollmachten, welche zur Zeit einer Stempelabgabe von nur 1,50 Mark unterliegen, sind in Zukunft einer abgestuften unterworfen, welche 50 Pfg. bei einem Streitwerthe bis 500 Mark beträgt, auf 1 Mark—1000, 1,50—3000 Mark, 2 M.—6000 Mark, 3 M.—10000 Mark, 4 M.—15000 Mark, 5 Mark darüber hinaus steigt.

Punktationen unterliegen demselben Werthstempel wie die Verträge, welche sie vorbereiten, doch wird der für sie entrichtete Betrag auf dem später erforderlich werdenden Vertragsstempel verrechnet.

Schiedssprüche und zwar sowohl der ständigen Schiedsgerichte als auch der zur Entscheidung für den einzelnen Fall berufenen Schiedsrichter unterliegen einer Stempelabgabe von $^1/_{10}$ % des Streitwerthes, mindestens aber einer solchen von 2 Mark, höchstens von 100 Mark, bei unschätzbarem Werthe von 1,50 Mark. In Folge dessen wird in jedem einzelnen Falle wohl zu überlegen sein, ob von dem Rechte aus Z.-Pr.-O. §§ 851 ff. Gebrauch gemacht werden soll, durch Schiedsvertrag Streitfälle an Stelle der ordentlichen Gerichte entscheiden zu lassen.

Schuldverschreibungen, sowie Verpflichtungserklärungen behalten den Stempel von $^1/_{12}$ % des darin verschriebenen Betrages, doch ist hier eine Ermässigung auf $^1/_{50}$ % vorgesehen, wenn es sich darin um Darlehen handelt, welche innerhalb Jahresfrist rückzahlbar werden. Werden letztere prolongirt, dann ist die Abgabe zu wiederholen, aber höchstens so lange bis $^1/_{12}$ % erreicht wurde.

Vergleiche zahlen zwar eine Stempelabgabe von blos 1,50 Mark, jedoch in dem Falle, dass dadurch ein unter den Partheien bisher nicht in stempelpflichtiger Form zu Stande gekommenes Rechtsgeschäft anerkannt oder im Wesentlichen aufrechterhalten oder ein anderweites Rechtsgeschäft neu begründet worden, die für solche tarifizirte Stempelabgabe. Dasselbe gilt von Wiederruf- bezw. Aufhebung von Verträgen.

Vollmachten sind an Stelle des bisherigen Pauschsatzes von 1,50 Mark einer abgestuften Stempelabgabe unterworfen, welche mit 0,50 Mark bei einem Werthe bis 500 M. beginnt und sich auf 1—1000 Mark, 1,50—3000 Mark, 3—6000 Mark, 5—10000 Mark, 7,50—15000 Mark, 10 Mark darüber hinaus erhöht. Für Generalvollmachten werden zwar 20 Mark bei einem Werthe über 50000 Mark erfordert, aber nur 1,50 Mark wenn der Bevollmächtigte in einem Dienstverhältnisse zu dem Auftraggeber steht oder deren Werth unschätzbar ist. Ebenso unterliegen solche zur Ausübung des Stimmrechts in Gesellschaften aller Art einem Stempel von 1,50 Mark.

Werkverdingungsverträge haben eine gleiche Berücksichtigung gefunden wie solche ihnen das Gesetz vom 6. Juni 1884 zu Theil werden liess. Es ist in diesen deshalb auseinanderzuhalten ob und welcher Betrag der vereinbarten Gegenleistung auf das verdungene Werk und welcher auf die seitens des Werkmeisters zur Lieferung übernommenen Materialien entfällt. Letztere unterliegen einer Stempelabgabe von $^1/_3$ % bezw. $^4/_{10}$ von Tausend wenn Kauf- und Anschaffungsgeschäfte in Frage kommen, die Werkverdingung selbst einer

solchen von 1,50 Mark zuschläglich. Wird aber diese Trennung verabsäumt, dann tritt die höhere Stempelabgabe für den Gesammtwerth der Gegenleistung ein.

Schliesslich ist darauf zu rücksichtigen, dass mit Inkrafttreten des Stempelgesetzes neue Stempelmarken verausgabt werden und die bisherigen ausser Kurs treten, weshalb, um Weiterungen zu vermeiden, es sich empfiehlt, der Anschaffung von Stempelzeichen in grösserer Menge als gerade gebraucht werden, sich zu enthalten.

Literaturbericht.

I. Allgemeines.

a) Gesetze, Verordnungen und Entscheidungen von Gerichten; Verschiedenes.

Die Anwendung des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen vom 28. Juli 1892. Von v. Pelkowsky, Geh. Regierungsrath in Coblenz. Der ausführende Beamte ist trotz der wohlgeordneten und durchdachten Fassung des Gesetzes vor keine allzu leichte Aufgabe gestellt, sobald er die besonderen Verhältnisse des einzelnen Falles in den Rahmen des Gesetzes zu bringen hat. Es werden einige Fälle angeführt und wird sodann auf das von dem Herrn Geh. Oberregierungsrath Gleim ausgearbeitete Muster (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, Heft 2, S. 73) hingewiesen. v. Pelkowsky schlägt einige Abänderungen vor. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 105—107.)

Der Entwurf eines Gesetzes, betreffend das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen und die Zwangsvollstreckung in dieselben. Von Geh. Oberregierungsrath G. Gleim. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 153—155 und 176—187.)

Die Strassenbahngesetzgebung in Elsass-Lothringen. Von W. Coermann. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 230—234.)

Das neue österreichische Gesetz über Bahnen niederer Ordnung. Von Dr. Albert Eder. Die interessante Studie, welche auch in trefflicher, scharfsinniger Weise den Einfluss erörtert, den das Gesetz auf die künftige Gestaltung des Nebenbahnwesens in Oesterreich ausüben dürfte, gibt eine kritische Darstellung der einzelnen Bestimmungen und der Motive, welche zu deren Aufstellung führten. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 113—128, 155—162, 205—220.)

Die finanzielle Seite des Gesetzes vom 31. Dezember 1894 über Bahnen niederer Ordnung. (Oesterreich.) Von Arthur Mayer. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 439—457.

Das Localbahnnetz in dem Departement Sarthe besteht aus 85 km Localbahnen und 17,8 km Trambahnen; 128,6 km Bahnen sind der Gesellschaft concessionirt. Letztere betreibt das Netz auf eigene Rechnung ohne Garantie. (La voie ferrée 1895, S. 20.)

Das Localbahngesetz in Rumänien. Dasselbe unterscheidet sich von anderen Gesetzen dadurch, dass der für den Bau von Localbahnen erforderliche Grund und Boden, der Eigenthum des Staates, der Bezirke und Gemeinden ist, unentgeltlich abgetreten wird, ferner dass die zollfreie Einfuhr aller im Lande nicht erzeugten Baumaterialien, dann die Befreiung von den Stempeln, Gebühren an den Staat, Bezirk oder Gemeinden gewährt und der Unternehmung volle Tariffreiheit eingeräumt wird. Weiters ist der Staat berechtigt, im Kriegsfalle die von den Militärbehörden bezeichneten Localbahnen gegen Vergütung für etwaige Beschädigungen an der Bahn und der entgangenen, nach dem durchschnittlichen Erträgnisse der letzten vorangegangenen drei Jahre ermittelten Einnahme zu betreiben. Endlich ist der Staat auch



berechtigt, nach Ablauf von 30 Jahren vom Eröffnungstermine an, jene Bahnlinien zu erwerben, welche ein ausgesprochen allgemeines Interesse besitzen.

Das Gesetz wird im Wortlaute mitgetheilt.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 386–390.)

Ueber den Projects-Vorgang bei Bahnen niederer Ordnung. Von Ingenieur E. Rindl.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 361–375.)

Trennung der militärischen und ökonomischen Interessen bei den Eisenbahnen. Von Ingenieur Carl Büchelen. Durch die weitgehenden Anforderungen der Militärverwaltung werden den Localbahnen enorme Opfer aufgebürdet. Es wäre gerecht und billig, dass das Reichskriegsministerium die aus den militärischen Anforderungen erwachsengen Mehrkosten auch zu decken habe.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 255—263.)

Ueber die Förderung des Localbahnwesens durch dessen Interessenten. Von Freiherrn von Weichs. Die Gründe für einen Stillstand in der Ausgestaltung des Localbahnnetzes liegen vornehmlich in Mängeln der Durchführung der finanziellen Heranziehung aller am Localbahnwesen interessirten Kreise. Es ist nothwendig, bei thunlichster Förderung des Localbahnwesens die staatliche und provinzielle Unterstützung auf das geringste Maass herabzudrücken und dieselbe mit den geringsten Opfern für die Gesammtheit der Steuerträger zu bewerkstelligen; es ist weiters nothwendig, einer einseitigen industriellen Entwickelung durch die Förderung des Localbahnwesens vorzubeugen und eine gerechte und den thatsächlichen Verhältnissen Rechnung tragende Vertheilung und Verwendung der Mittel vorzunehmen. Die einzelnen Punkte werden ausführlich erörtert. (Archiv f. Eisenbahnwesen 1895, S. 59—72).

Ueber den Anschluss von Privatanschlussbahnen an bestehende grössere Bahnen. Regierungs- und Baurath Jacobi gibt eine erschöpfende Zusammenstellung der Bedingungen, unter denen die Herstellung solcher Anschlussbahnen an grössere Bahnen möglich ist, sowie eine Aufzählung der verschiedenen Formen, unter denen solche angelegt werden können. — Mit zahlreichen Abbild.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 220—229 u. S. 255–263.)

Bericht über die Frage der Verpachtung der Kleinbahnen. Von C. de Burlet. Derselbe umfasst die einzelnen Departements Frankreichs, ferner Belgien, Italien, die Niederlande, Russland, die Schweiz, England, Oesterreich, Ungarn.

(Bulletin de la Commission Internationale du Congrès des chemins de fer 1895, S. 954 ff.)

Ueber geometrische Eisenbahnvorarbeiten in den Tropen. Von R. v. Hake. Auf eigenen Erfahrungen beruhende Mittheilungen und Rathschläge. (Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 73—85.)

Die Entwickelung unserer modernen Verkehrswege. Von Geh. Hofrath Professor Freiherr von Oer. Der Vortrag bespricht zunächst in grossen Zügen die Entwicklung des Strassenbaues in Frankreich, erwähnt ganz kurz die früheste Geschichte der Eisenbahnen und der Locomotive, um sodann auf die Stagnation hinzuweisen, welche zu Anfang der sechziger Jahre mit der Fertigstellung der hauptsächlichsten Eisenbahnlinien eintrat. Damals begann eine Periode des Strassenbaues, in welcher wieder Frankreich an der Spitze ging, die aber bald durch eine Periode überaus rascher Förderung des Eisenbahnbaues abgelöst wurde. Die Ueberproduction führte zu einem Stillstande, dann jedoch zur kräftigen Entwickelung des Localbahnwesens. Die Zukunft dürfte wohl der Elektricität gehören.

(Der Civilingenieur 1895, S. 151—164.)

Geschichtlicher Rückblick auf die ersten 50 Jahre des preussischen Eisenbahnwesens. Von H. Schwabe, Geh. Regierungsrath a. D. (Berlin, Siemenroth & Worms, Preis: 2 M.). Das anregend geschriebene Büchlein, dessen Verfasser selbst noch die ganze Entwickelung des Eisenbahnwesens miterlebte, erscheint als ein sehr beachtenswerther Beitrag zur Eisenbahngeschichte. Es gibt ein gedrängtes, aber doch ziemlich erschöpfendes Bild über die successive Ausgestaltung der Bahnen und ihrer gesammten baulichen und betriebstechnischen Einrichtungen, über die Eisenbahngesetzgebung und das Tarifwesen, über die Benutzung der Eisenbahnen für militärische Zwecke, über Postwesen, Literatur u. s. w. Die frische Darstellung, welche mit vielen persönlichen Erinnerungen gewürzt ist, macht die Abhandlung zu einer angenehmen Lectüre.

Die Enquête über das Secundärbahnwesen in Grossbritannien wurde am 31. Jänner l. J. unter dem Vorsitze des Präsidenten des Handelsamtes Mr. Bryce abgehalten. Es lagen ihr ein längerer Comitébericht und einige Specialvoten vor. Der erstere betont die Nothwendigkeit, die im Interesse der öffentlichen Sicherheit gestellten Anforderungen wesentlich herabzumindern; auch erscheint es nicht zweckmässig, dass für Bahnen von geringer Verkehrsbedeutnng, die bereits seitens der Localbehörden gebilligt wurden,

Unternehmer gezwungen werden sollten, erst noch die Genehmigung im Wege des kostspieligen parlamentarischen Verfahrens zu erwerben. Die kürzl'ch errichteten Localverwaltungen sollen mit diesen Rechten betraut werden. Das Handelsamt soll entscheiden, sobald Zweifel über die Bedeutung einer Bahn auftauchen. Das Minoritätsvotum geht mit den Erleichterungen noch bedeutend weiter und strebt besonders eine Organisation des Localbahnwesens nach dem Vorbilde Belgiens, Oesterreichs u. s. w. an.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 249—255.)

Die Kleinbahnen in England. Aeusserungen verschiedener englischer Fachleute, wie Carruther-Wain, Lord Morley, Acworth, Price-William, A. v. Glehn, Meik.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 468—482.)

Kritische Betrachtungen über Projektion, Bau und Betrieb der Kleinbahnen (Bahnen von lokaler Bedeutung) von W. Hostmann, Grossh. sächs. Baurath. (Wiesbaden, J. F. Bergmann.) Der Verfasser behandelt auf Grund seiner reichen Erfahrungen alle jene wesentlichen Fragen von allgemeiner Bedeutung, deren Lösung als Grundlage für die weitere Ausgestaltung des Baues und Betriebes der Kleinbahnen zu dienen hat. Er begnügt sich nicht mit der blossen Anführung der verschiedenen Meinungen über wichtige Punkte, er nimmt in jedem einzelnen Falle vielmehr einen ganz entschiedenen Standpunkt ein, den er auch in kurzer, aber prägnanter Weise darlegt und vertritt. So gibt Hostmann der Spurweite von 1 m den Vorzug, ohne die Berechtigung auf kleineren Spurweiten für gewisse Verhältnisse abzustreiten; er gibt für die Ausführung von Strassenbahnen sehr werthvolle Weisungen und betont nachdrücklich, dass die Sparsamkeit beim Oberbau der Kleinbahnen falsch angebracht ist, dass dieser vielmehr, den jeweiligen Beanspruchungen entsprechend, einfach, kräftig und solide construirt, sorgfältig verlegt und unterhalten werden muss. Dieselbe Forderung stellt Hostmann bezüglich der Betriebsmittel auf; je enger die Spurweite genommen wird — also bemerkt er — umso verhältnismässig kräftiger und leicht beweglicher müssen die Betriebsmittel gebaut werden. Mit grosser Offenheit tadelt der Autor die viel verbreitete Anschauung, dass man die Kleinbahnen auf Kosten der Solidität billig bauen könne; er ist gegen die Ausführung durch Baugesellschaften, namentlich dort, wo es sich um die Forderung der landwirthschaftlichen Interessen durch die Kleinbahnen handelt. Der Betriebsdienst der Kleinbahnen soll nicht schablonenmässig jenem der Haupt- und Nebenbahnen nachgeahmt werden: keine Bureaukratie, inniges Anschmiegen an die vorliegenden Transportbedürfnisse, möglichst grosse Einfachheit und Sparsamkeit! Hostmann ist — mit vollem Rechte — ein Gegner der Betriebsverpachtung. Das Tarifwesen soll einfach sein; in ihm muss sich der Character eines geschickten Speditionsgeschäftes, als welches jede Kleinbahn erscheint, scharf ausprägen. Die Schmalspurbahnen brauchen nicht höhere Tarife als Haupt und Nebenbahnen.

b) Stadtbahnen.

Die Langen'sche Schwebebahn. Regierungsbaumeister Feldmann bespricht zunächst die allgemeinen Vortheile der Hängebahnen und erläutert sodann die Verwendung des Schwebebahnsystems bei Strassenhochbahnen. Für letztere treten folgende Vorzüge besonders scharf hervor: die hohe Trägerlage entrückt die Bahn dem Auge und entfernt auch die Geräusch verursachenden Theile möglichst weit von der Strasse; in Folge der tiefen Lage der Wagenkasten kommen die Haltestellen niedriger zu liegen; die Zwangsläufigkeit der Bewegung erhöht die Betriebssicherheit durch Ausschluss der Entgleisungsmöglichkeit und durch Vergrösserung der Bremskraft, so dass unbeschadet der Sicherheit und grösseren Geschwindigkeit beliebig enge Spur genommen werden kann und dass auch die engsten Krümmungen ohne Gefahr des Kippens der Wagen durchfahren werden können; der Wegfall von Zwischen- und Nebenconstructionen bei den Trägern verbilligt in hohem Grade die Herstellung. — Den Städten Elberfeld und Barmen liegen für die Wupperlinie zwei Entwürfe vor, eine Hochbahn gewöhnlicher Art, deren senkrechte Säulen in der Mitte des Flussbettes stehen, und eine Schwebebahn, deren Träger von den Ufern aus durch schrägstehende Stützen getragen werden. In einem Gutachten, das die Sachverständigen v. Borries, Goering und Köpcke abgegeben haben, wird entschieden die Schwebebahn vor der „Standbahn" bevorzugt. — Die Schwebebahn ist für die Uebersetzung der Elbe in Hamburg, sowie für ein Stadtbahnnetz in Berlin, das die südlichen Vororte mit dem Centrum verbinden soll, in Vorschlag gebracht worden. — Mit Abbild. (Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen 1895, I, S. 2—11.)

Das Für und Wider in Sachen der Langen'schen Schwebebahn. Die beiden Gleise der Schwebebahn sind untereinander in keiner Weise durch Querschwellen oder Zugstangen verbunden, sodass die genaue Einhaltung der gleichen Spurweite nicht gesichert ist. Verringert sich die Spur, so bleiben die Wagen stecken, erweitert sie sich, so können sie entgleisen und herabstürzen. Besonders gross ist die



Gefahr an den Weichen und Abzweigungen. Die projectirten Fangvorrichtungen sind sehr complicirt. Auch ästhetische Bedenken werden geltend gemacht.

(Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 125 u. 126.)

Ein neues Hochbahn-System (Hängebahn) mit unteren seitlichen Führungsrädern, System E. Dietrich. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 399—405.)

Werthbemessung des Hochbahnsystems von Professor Dietrich. Feldmann erklärt das System als eine unwesentliche Umgestaltung des Hochbahnsystems Cook. Es sei weniger betriebssicher, als das System Langen, die Fahrt wird hart und geräuschvoll sein, die Constructionen werden ein unerfreuliches Bild bieten. Ein grösseres Bahnnetz kann wegen der Schwierigkeit des Wagenüberganges aus einem Geleise in ein anderes nicht betrieben werden. — Mit Abbild.

(Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 71—73.)

Erwiderung von Professor Dietrich a. a. O. S. 117. Weitere Debatte hierüber, z. Th. auch nicht sachlicher Natur, ebendaselbst S. 140—146.

Schwebebahn für Personenverkehr bei Brighton in England. Dieselbe übersetzt die Schlucht bei Brighton, Devil's Dyke genannt, mittels an Thürmen ausgespannter Drahtkabel. — Mit Abbild.

(Engineering News 1895, S. 67.)

Die Fulton-Hochbahn in Brooklyn ist characteristisch für die amerikanische Bauweise durch das Ausserachtlassen aller ästhetischen Rücksichten, möglichste Reduction der Feldarbeit und Schnelligkeit der Ausführung. Die 15 km lange Bahn mit einem Eisengewichte von 1805 t war 2 Monate nach Baubeginn betriebsfähig. Die Eisenconstruction besteht aus 76 Spannweiten von ca. 16 m mittlerer Länge. Die Höhe der Säulen, auf denen der Ueberbau ruht, ist 4,2 m, die Höhe der Fahrbahn über der Strasse 6,3 m. Gewöhnlich steht beiderseits auf dem Trottoirrand je eine Säule, die einen durchgehenden, für beide Geleise gemeinsamen Querträger stützen: bei besonders breiten Strassen wird die Construction für die zwei normalspurigen Geleise getrennt. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 193—195.)

Ueber Anwendung und Nutzen von Radbahnen aus Eisen und Asphalt. Vorschläge zur Verbesserung der Strassen in den Städten, der Chausseen, Stapelplätze, Führstrassen, Eisenbahnwegeübergänge u. s. w. Von H. Goebel. (Kiel und Leipzig, Lipsius & Tischer 1895.) Der Verfasser empfiehlt Radbahnen, in die man ohne jede andere Vermittelung hineingelangen und die man auch in gleicher Weise verlassen kann, anf viel befahrenen Strecken zur Vermeidung des Geräusches, zur Verminderung des Kraftaufwandes und zur Schonung der Strasse und Fuhrwerke herzustellen. Die Radschiene ist ein breites Flacheisen mit zwei Ansätzen, als Viertelkreis abgerundet. Dieselben werden mit Hakennägeln in grossen Steinen in je 2 m Entfernung befestigt. Goebel beschreibt ausführlich die verschiedenen Constructionsarten bei Kopfsteinpflaster, Feldsteinpflaster, auf chaussirten Strassen, auf Eisenbahn-Uebergängen. Die Radbahnen können auch mit Schalldämpfern aus vulkanisirtem Gummi hergestellt werden; auch kann man Xylolith und Asphaltplatten zu diesem Zwecke verwenden. — Mit 23 Abbild.

c) Pferdebahnen.

Die Grosse Berliner Pferdeeisenbahn nimmt nach der heutigen Lage des Verkehrs und mit Rücksicht auf die Ansprüche der Bewohner Berlins und der Vororte unter den Verkehrsgelegenheiten den ersten Platz ein. Die erste Concession zum Bau einiger Linien wurde am 27. September 1871 dem Bankier Pinkus ertheilt. 1873 wurde die erste 8,8 km lange Strecke eröffnet; gegenwärtig sind 273,123 km im Betriebe, der mit 1079 Wagen und 5823 Pferden bewältigt wird. Im Jahre 1894 gelangten täglich im Durchschnitte 361 000 Personen zur Beförderung; die Durchschnittseinnahme von 1 Person betrug 11,15 Pf.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 163—168.)

Ueber Fütterung der Pferde. Bericht über die in Paris seit mehreren Jahren mit verschiedenem Futter angestellten Versuche. (Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 139 u. 157.)

d) Adhäsionsbahnen mit Dampfbetrieb.

Ueber Strassenbahnen. Geh. Rath Köpcke empfiehlt Staat und Gemeinden den Bau solcher Bahnen selbst in die Hand zu nehmen, beziehentlich die vorhandenen Pferdebahngleise anzukaufen; auch die Betriebsführung ist nicht an Private zu überlassen. (Der Civilingenieur 1895, S. 103 u. 104.)



Ueber Schmalspurbahnen. Eingehende Besprechung von Zezula's „Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen", 3. Jahrgang, unter kritischer Beleuchtung der verschiedenen Daten und Ergebnisse. Der neue Jahrgang behandelt 2210,49 km Bahnen und enthält auch Daten über die bauliche Anlage und über die Locomotiven einzelner Bahnen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 299 u. 309.)

Das Decanville-System hat in England ziemlich grosse Verbreitung gefunden. Es werden einige Beispiele angeführt und die Vortheile des Systems besprochen. (Transport 1895, S. 124.)

Der Werth des Aufschlusses der Wasserstrasse für die Landwirthschaft durch die Kleinbahn. Schweder glaubt, dass es durch Anschluss von Kleinbahnen an Wasserstrassen der Landwirthschaft ermöglicht werden kann, einerseits ihre geringwerthigen Erzeugnisse wie Kartoffeln, Rüben u. s. w., anderseits ihren Bedarf an Düngstoffen, Kohlen, Baumaterialien u. s. w. billiger zu befördern.
(Die Schmalspurbahn 1895, S. 25 u. 41.)

Die Beförderung von Wagen auf Landstrassen mittels Dampfes scheint nach Daniel Bellet wieder mehr in Anwendung zu kommen. In Frankreich hat die Ausbildung zweckmässiger Constructionen von Dampfwagen für den Betrieb auf Landstrassen erhebliche Fortschritte gemacht. Einen Beweis hierfür liefert der im vorigen Jahre durchgeführte Wettbewerb zwischen den verschiedenen Systemen von Dampfwagen auf der Strasse von Paris nach Rouen; man hat dabei eine Leichtigkeit in der Bauart erreicht, die man einige Jahre früher für undenkbar gehalten hätte: ein Fahrzeug zu 4 Plätzen, reisefertig, mit Brennvorrath für 80 km wog nur 800 kg. In den Vereinigten Staaten werden Strassenlocomotiven zum Holztransporte verwendet. (L'Économiste français 1895, S 359 ff.)

Die Altona-Kaltenkirchener Eisenbahn wurde in den Jahren 1883 u. 1884 nach den Plänen des Baurathes W. Hostmann normalspurig erbaut; sie ist 36,07 km lang und hat 1:43 maximale Neigung, sowie 80 m kleinsten Radius. Der Unterbau liegt auf 21,49 km auf öffentlichen Strassen. Der Oberbau besteht aus 9 m langen Schienen, die auf den Strecken mit eigenem Bahnkörper auf hölzernen Querschwellen, sonst aber direct auf Steinpackung aus Granitfindlingen lagern. Die Schienen sind 115 mm hoch und wiegen 22,75 kg pro m. Der Oberbau auf den Strassen hat sich nicht bewährt. Es bestehen 6 Bahnhöfe, 5 Haltestellen und 7 Haltepunkte. Der Betrieb erfolgt mit dreiachsigen Tenderlocomotiven und mit zweiachsigen Tramlocomotiven. Die Betriebsmittel sind nach dem Einbuffersystem gebaut und mit Kettenkuppelung versehen. Die Baukosten stellen sich auf 34695 M. für 1 km. Unter den obwaltenden Verhältnissen wäre es mehr am Platze gewesen, die Bahn nach dem Vorschlage Hostmann's schmalspurig auszuführen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 168—176.)

Die Genfer Schmalspurbahnen mit 1 m Spurweite. — Mit Abbild.
(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 491—509.)

Ueber den Bau und die Betriebsergebnisse der schmalspurigen Vicinal-Eisenbahn von Pithiviers nach Toury im Departement Loiret in Frankreich mit der Spurweite von 0,6 m. Von E. A. Ziffer. — Mit Abbild. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 303—314.)

Das Eisenbahn-Project Christiania-Bergen. Diese Bahn ist eine Verbindungsbahn zweier grosser, bis jetzt scharf von einander abgegrenzter Handels- und Verkehrsdistricte und deren Centren. Sie bietet sowohl für Bergen wie für Christiania und für das innere Gebiet des Landes ausserordentliche Vortheile, welche näher dargelegt werden. Die Linie geht von Vossevangen, einer 50 m über Meer liegenden Ortschaft aus und erreicht ihren Höhepunkt bei Taugevandt (1300 m über Meer). Bei Kröderen schliesst sie an die Linie Christiania-Drammen-Kröderen an. Die Maximalsteigung ist mit 20‰ festgesetzt. Die Bauschwierigkeiten sind namentlich im Moldaathale sehr bedeutende; die Tunnels haben eine Gesammtlänge von 11462 m. Die Baukosten der schmalspurig anzulegenden Bahn sind incl. der Seitenlinien mit 46,5 Mill. Francs veranschlagt. Für den Oberbau sind Schienen von 25 kg Gewicht per lfd. m angenommen. Der Aufsatz enthält nähere Mittheilungen über die projectirten Tunnels und die in Aussicht genommene Arbeitsmethode. — Mit einer Karte. (Schweiz. Bauzeitung 1895, I, S. 17—21.)

Eisenbahnen in den Balkanländern. I. Bulgarische Eisenbahnen. a) Rustschuk-Varna, 222,8 km lang, 1866 eröffnet, b) Zaribrod-Bellova, 1888 eröffnet und c) Jamboli-Burgas, 1890 eröffnet. Nach dem Gesetze über den Ausbau des bulgarischen Eisenbahnnetzes vom 1. Januar 1895 soll eine Reihe neuer normal- und schmalspuriger Bahnen erbaut werden. Als Normalbahnen sind projectirt: Sofia-Roman-Plevna-Tirnova-Schumla, Sofia-Pernik-Köstendil, Bellova-Tschirpan-Jeni-Zaghra-Jamboli. II. Serbische Eisenbahnen. Abgesehen von einigen kleinen Nebenstrecken besteht nur eine Hauptbahn, nämlich Belgrad-Pirot mit dem Zweig Nisch-Vranja. Nebenbahnen sind: Velicaplana-Semendria, Lapovo-Kragujèvac und



die schmalspurige Bergbahn Cuprija-Senje. Die Bahnen sind seit 1889 Staatsbahnen, gut erhalten und werden auch gut betrieben. — Mit Landkarten. (Uhland's Verkehrszeitung 1895, S. 83 u. 131.)

Die Tehuantepec-Bahn und der Weltverkehr zwischen den beiden Oceanen. Die Bahn nimmt ihren Ausgang in der Bucht von Salina Cruz, folgt dann bis zum Zuletapass den Windungen einer engen Schlucht und senkt sich hinab nach Tchuantepec; nun läuft sie durch ebenes Gelände, ersteigt dann das Tafelland von Chivela und erreicht 790′ ü. M. ihren ersten Höhepunkt. Eine zweite noch bedeutendere Steigung (924′) ist in der Sierra de Nija Conejo zu überwinden. Dann fährt die Bahn durch dichte Waldungen in die atlantische Ebene. Die Endstation ist Coatzacoalcos. Die Bahn wird viele interessante Bauten aufweisen und für den interoceanischen Verkehr eingerichtet sein. — Mit einer Uebersichtskarte. (Uhland's Verkehrszeitung 1895, S. 115 u. 124.)

e) Zahnradbahnen.

Berner Oberland-Bahnen mit besonderer Berücksichtigung der schweiz. Zahnradbahnen mit Reibungsstrecken. Von E. Strub. Das für den Techniker Wichtige liegt im Betriebssystem, welches hochgespannten Anforderungen genügen muss, um die im Sommer auf ganz kurze Zeit eintretende Hochfluth des Personenverkehrs zu bewältigen, wobei die Gabelung des Bahnnetzes die Aufgabe erheblich verwickelt; ferner in der besonderen, sonst nirgends zu sehenden Bauart der Fahrzeuge, weiter in den Schutzvorrichtungen gegen störende Naturgewalten, in manchen Einzelheiten des Oberbaues und in der absurden Bahnhofsanlage in Interlaken. Die Berner Oberlandbahnen verbinden Interlaken mit Grindelwald und zugleich durch den Zweig von Zweilütschinen nach Lauterbrunnen auch mit diesem Punkte; Interlaken-Zweilütschinen ist als Reibungsbahn mit 25 ‰ Höchststeigung erbaut. Die beiden übrigen Strecken sind zum Theile mit Zahnstangen ausgerüstet. Strub beschreibt ausführlich die bauliche Anlage. Bemerkenswerth ist das 27 m lange Gewölbe, mit welchem der Lawinenzug vom Männlichen unterfahren wird; weiteres sind die grossartigen Verbauungen von Rutschungen und Schutthalden über dem Halden zu erwähnen, ferner die Uferschutzbauten gegen die Lütschinen. Die Gesammtlänge der Bahn beträgt 23,44 km; 79 % sind als Reibungsbahn ausgeführt; 19,9 km liegen im Gefälle, 10,195 km im Bogen. Die grösste Steigung beträgt 120 ‰. Der Oberbau besteht aus Bessemerstahlschienen auf imprägnirten Eichenschwellen. Die Befestigung erfolgt aussen mit einem Schienennagel gewöhnlicher Art, innen mit 2 Schrauben; auf allen Schwellen liegen Unterlagsplatten. Die Zahnstange ist nach System Riggenbach construirt; ihr bisheriges Verhalten im Betriebe war recht befriedigend. Die Einfahrten liegen auf Rampen von 2–3,5 %. Die ursprünglich beschafften Personenwagen haben 3 Achsen mit 6,2 m Radstand, die mittlere Achse ist verschiebbar und trägt das Zahnrad. Sie besitzen 40 Sitzplätze und wiegen 7,5 t. Die neuen Personenwagen sind seitlich halb offen, ruhen auf 2 Drehgestellen, haben 60 Sitzplätze und wiegen 8,5 t. Die Güterwagen haben einen Radstand von 3,5 m, eine bewegliche in separatem Rahmen liegende Achse mit Zahnrad und bei 5,1 resp. 4,85 t (gedeckt bezw. offen) Gewicht eine Tragfähigkeit von 8 t. Die Wagen haben centrale Kuppelung. Die 4cylindrigen vereinigten Reibungs- und Zahnradlocomotiven sind $^3/_3$ gekuppelte Tendermaschinen mit unabhängigem Triebwerk für Reibungs- und Zahnradbetrieb. Die Zugkraft auf der am stärksten geneigten Zahnstrecke beträgt 10000 kg. Ueberdies steht für schwächeren Verkehr noch eine gemischte Zahnradlocomotive mit 2 Cylindern zur Verfügung; ihre Zugkraft beträgt 3700 kg. Die Hochbauten passen sich in gefälliger Weise der ortsüblichen Bauart an. Der Reinertrag der Anlagekosten beläuft sich auf 5,75 %. Die Bahn befindet sich in gesunder, ruhiger Entwickelung. Die Abhandlung schliesst mit einer sehr ausführlichen Uebersicht der Hauptverhältnisse der Schweizerischen Zahnradbahnen mit Reibungsstrecken, nämlich: Brünigbahn, Berner Oberland-Bahn, St. Gallen-Gais, Visp-Zermatt, Neuchâtel-Cortaillod-Boudry und Rorschach-Heiden. — Mit vielen Abbild.
(Schweizer. Bauzeitg. 1895, I, S. 51, 60, 70, 76, 91, 96, 117 u. 121.)

f) Elektrische Bahnen.

Ueber elektrische Strassenbahnen, speciell solche mit oberirdischer Stromzuführung. Vortrag von Blackwell und Dawson. Eingehend werden die elektrisch leitenden Schienenverbindungen besprochen. — Mit Abbild.
(The Electrical Engineer 1894, 9. November. Auszugsweise in den Mittheilungen des Vereins für die Förderung des Local- u. Strassenbahnwesens 1895, S. 320–323.)



Elektrische Strassenbahn (System Hoerde) mit unterirdischer Stromzuführung. Ausführliche Beschreibung an der Hand vieler Abbildungen.

(Ann. f. Gew. u. Bauw. 1895, S. 141—143.

(Kürzere Darstellung mit Abbild. in Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 123 u. 124.)

Die elektrische Strassenbahn mit Accumulatorenbetrieb in Hagen i. W.

(Schweizer. Bauzeitg. 1895, I, S. 26 u. 27. —
Zeitschr. d. Oesterr. Ingen.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 65 u. 66.)

Umschalter von Fletscher zur Kreuzung elektrischer Strassenbahnen mit schnellem Verkehr. Derselbe ist für oberirdische Stromleitungen und Trolleybetrieb bestimmt und dient für Linien, die von einander isolirt gehalten sein müssen. Er wird durch den Druck des durchlaufenden Trolleyrades geschlossen; sobald der betreffende Wagen vorüber ist, öffnet sich der Umschalter wieder und lässt die andere kreuzende Linie frei. — Mit Abbild. (Elektrotechn. Rundschau 1895, S. 106.)

Elektrolytische Wirkungen der Starkströme bei Strassenbahnen. Es ist Thatsache, dass der durch die Erde rückgeleitete Starkstrom auf metallische Leitungen, welche in der Umgebung der Geleise liegen, überspringt. Es muss zwischen Schienen und Schaltbrett in der Kraftstation eine gutleitende Verbindung hergestellt werden, welche den Theil des Stromes, der nicht bereits durch Rückleitungen aufgenommen wird, zu führen vermag. Die Erde soll nicht zur Führung der Rückströme benützt werden. Der Anschluss an Gas- und Wasserröhren ist nicht zu empfehlen; letztere werden rasch verdorben.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 243—245.)

Elektrische Bahnen und unterirdische Metallröhren. Dr. Rasch in Karlsruhe behandelt die Frage der elektrolytischen Einwirkungen der Erdrückströme auf eiserne Rohrleitungen, welche von diesen getroffen werden, und der Mittel zur Verhütung oder Einschränkung dieser unliebsamen Störungen. Gute Schienenverbindungen sind für den in Frage kommenden Zweck viel wichtiger und werthvoller, als Rückleitungen. Auch erscheint die Anwendung des Dreileitersystems bei elektrischen Bahnen empfehlenswerth.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1895, S. 198.)

Elektrische Beleuchtungs-Anlagen und Strassenbahn der Stadt Zwickau i. S.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 285—293.)

Die elektrische Strassenbahn in Havre. Das normalspurige Geleise besteht aus „Humbert"-Rillenschienen von 27,64 kg Gewicht pro m; grösste Steigung 43 ‰, kleinster Krümmungshalbmesser 18 m. Stromzuführung oberirdisch. Die Wagen fassen 50 Personen. Länge des Bahnnetzes 24 km. — Mit vielen Abbild. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 275—284.)

Die elektrischen Strassenbahnen in Philadelphia. Die Einführung des elektrischen Betriebes auf einer kurzen Probestrecke veranlasste in Folge der günstigen Ergebnisse die Anwendung dieses Betriebes in grossem Umfange. Die Kosten des Geleisumbaues betrugen ausschliesslich der Anlage der Kraftstationen rund 75000 M. für das Kilometer. Das Gesammtnetz umfasst 303 km Geleise mit 4 Kraftstationen, die näher beschrieben werden. Die Speiseleitungen liegen unterirdisch. Die Stromspannung beträgt 525 Volt, die Fahrgeschwindigkeit 16 km in der Stunde. — Mit einem Plane des Bahnnetzes und 4 Abbildungen. (Elektrotechn. Zeitschr. 1895, S. 172 ff.)

Die elektrischen Eisenbahnen Nordamerikas. Ende 1893 bestanden an Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe 12022, mit Pferdebetrieb 5630, mit Kabelbetrieb 1056 und mit Dampfbetrieb 912 km. Das Anlagekapital für elektrisch betriebene Bahnen dürfte jetzt 900 Mill. M. übersteigen. Die Pferde- und Dampfbahnen sind in stetigem Rückgange begriffen. Die Zunahme der Kabelbahnen ist sehr gering. Der Vergleich der Betriebskosten zwischen elektrischen und Kabelbahnen ist sehr schwierig; es werden hierüber in der vorliegenden Abhandlung nähere, sehr verlässliche Mittheilungen gemacht Schliesslich werden die Anlage und Betriebsverhältnisse des grössten elektrischen Eisenbahnunternehmens in den Vereinigten Staaten, der Westend-Strassenbahngesellschaft in Boston, welche 439,4 km Geleise besitzt, näher erörtert. Als Beispiel für die ausserordentliche Beförderungsfähigkeit der elektrischen Bahnen wird angegeben, dass die Chicagoer City Strassenbahn am Chicagotage der Kolumbischen Weltausstellung 208575 Personen beförderte und 18150 Wagenkilometer zurücklegte. Die grösste Stromleistung betrug 17000 Ampère, der Kohlenverbrauch 23 t. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 161 u. 172.)

Elektrischer Betrieb auf amerikanischen Eisenbahnen. Mit Ende 1894 betrug die Geleislänge der elektrischen Strassenbahnen in Nordamerika 14413 km und waren auf diesen Linien 22849 Wagen im Betriebe. Auf der Hochbahn in Chicago steht die Einführung des elektrischen Betriebes bevor; hierbei sollen 40 t schwere, 14,5 m lange Drehgestellwagen als Motorwagen Anwendung finden.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 219 u. 220.)

g) Seilbahnen.

Elektrischer Seilbahnenbetrieb in Europa. Nach einem Vortrage von C. S. Du Riche Preller in der Institution of Elektrikal Engineers.

Die vielfach angelegten Bergbahnen mit Seilbetrieb, die sich der Mitwirkung der Schwerkraft bedienen (Wasserballast, Ausgleichkabel), leiden an dem Missstande, dass das hohe todte Gewicht eine grössere Bremskraft bedingt und verwickelte Sicherheitsbremsen erforderlich macht. Die Systeme mit festen, hydraulischen, Gas- oder Dampfmotoren arbeiten unökonomisch oder schwerfällig. Der Kabelbetrieb mit elektrischen Motoren hat bei der Bürgenstock-, Mont Salvatore- und Stanserhorn-Bahn seine Vorzüge erwiesen. Die Anlagekosten sind erheblich kleiner; die Betriebskosten betragen nur noch 45% der Einnahmen gegen 60—80% bei den früheren Bahnen. Die Bahn zwischen Florenz und Fiesole, die Mürrenbahn, die Mont Salèvebahn, die Genuabahn, die Züricher und die Barmer Bergbahn können als Typen für den Betrieb mit Motorwagen oder Locomotiven mit festen Leitern gelten.

(Elektrotechn. Rundschau 1894/95, I, S. 110 ff.)

Die Drahtseilbahn auf den Monte Salvatore bei Lugano (Schweiz). — Mit Abbild.

(Génie civil 1895, I, S. 396 u. 397.)

Elektrische Kabelbahnen. Es werden näher beschrieben: die Bahn zu Bürgenstock am Luzerner See, die Monte Salvatorebahn bei Lugano und die Stanserhornbahn am Luzerner See. Jede dieser Bahnen, welche von der Firma Bucher und Dürrer erbaut wurden, bedeutet gegenüber den früheren einen Fortschritt; alle aber zeigen, dass der elektrische Betrieb auf steilen Ansteigungen nicht allein Vortheile an sich bietet, sondern auch dem Betriebe mit Dampfwagen überlegen ist. — Mit Abbild.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 289, 319, 359, 377.)

h) Verschiedene Bahnsysteme.

Die Dessauer Gasmotor-Strassenbahn, System Lührig. Die technische Leistungsfähigkeit erwies sich glänzend; bei starkem Andrange wurden 50 bis 60 Personen mit einem Wagen befördert. Das Geleise ist normalspurig, besitzt Phönix-Rillenschienen, eine grösste Steigung von 1:47 und einen kleinsten Krümmungshalbmesser von 12 m; Fahrgeschwindigkeit 12 km in der Stunde. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 268—271.)

Kurze Beschreibung der Anlage und des Betriebes in Uhland's Verkehrszeitung 1895, S. 56.

II. Unterbau.

Befestigungsarbeiten in rutschenden Bahneinschnitten. Sowohl an den Einschnittsböschungen, wie auch in der Nähe der Sohle des Einschnittsgrabens entsteht die Gefahr des Rutschens. Um nun das den Gräben zufliessende Wasser schadlos abzuführen, wurde an der Bahnlinie Hildesheim-Braunschweig in den zu Rutschungen neigenden Einschnitten unter der Grabensohle ein Sickerschlitz von 0,6 m bis 1,0 m Tiefe ausgehoben, in der Sohle mit einem Drainstrange versehen und dann mit grobem Kies ausgefüllt. Von sehr guter Wirkung ist ein solcher Sickerschlitz mit Drainstrang auch dann, wenn in Einschnitten starke Schneeablagerungen zum Schmelzen kommen. Auf der genannten Bahnlinie hat man mit derartigen Anlagen gute Erfolge erreicht. (Centralblatt d. Bauverw. 1895, S. 156.)

Leitfaden für das Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken. Von G. Tolkmitt, kgl. preuss. Baurath. (Berlin, W. Ernst & Sohn; Preis 5 M.) Bei dem Umstande, als die steinernen Brücken langsam, aber stetig wieder zu grösseren Ehren kommen, dürfte das vorliegende Buch, das für den praktischen Gebrauch des Ingenieurs bestimmt ist, vielfach willkommen sein. Es bietet äusserst zweckmässige Anleitungen über das Entwerfen gewölbter Brücken, über Monierconstructionen, über Pfeiler und Widerlager und gibt im Anhange ein sehr eingehendes und lehrreiches Beispiel über die Herstellung der Gewölbe.

III. Oberbau.

Zur Frage der Spurweiten. Das Netz der indischen Eisenbahnen besitzt vier verschiedene Spurweiten: 1,676 m, 1,000 m, 0,762 m und 0,61 m. Vielfach wird angeregt, von dem Baue schmalspuriger Bahnen ganz abzusehen und alle Linien successive in Vollspurbahnen umzubauen. Die Beibehaltung der Schmalspur erscheint aber aus technischen und wirthschaftlichen Gründen vortheilhaft, wie ein englischer

Fachmann in der Times nachweist. Die bezüglichen Auseinandersetzungen, die ausführlich reproducirt werden, verdienen eingehende Beachtung. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 237—240.)

Der Einfluss der Spurweite auf die Stabilität der Gleise bei Local- und Kleinbahnen. Von dipl. Ing. Alfred Birk. An der Hand theoretischer und praktischer Erwägungen, unter theilweiser Benützung der von Dr. Zimmermann entwickelten Formeln für die Oberbauberechnung gelangt der Verfasser zu dem Ergebnisse, dass sich die Kosten der Gleiseerhaltung unter der Annahme gleich grosser äusserer Einwirkungen bei den Spurweiten von 1,00, 0,75 und 0,60 m verhalten, wie 1,00 : 1,03 : 1,05. Von den störenden Bewegungen der Locomotive wachsen das Gaukeln und die schlingernde Bewegung mit der Abnahme der Spurweite ziemlich bedeutend. Es werden hierfür nähere Zahlenwerthe angegeben. Als Endergebniss wird folgende Proportion aufgestellt: $K_{1,00} : K_{0,75} : K_{0,60} = 1,00 : 1,25 : 1,50$ worin K die Kosten der Gleiseerhaltung für die drei gebräuchlichen Schmalspuren, deren Grösse der Index ergibt, bezeichnet. Die Anwendung einer Spurweite von 60 cm wird sich namentlich bei elektrischen Bahnen empfehlen, doch darf der Oberbau nicht zu schwach construirt werden. — Mit Abbild.
(Oesterr. Monatsschr. f. d. öffentl. Baudienst 1895, S. 22 u. 45.)

Schwellenschienen-Oberbau mit Blattstoss System Haarmann. — Mit Abbild.
(Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 406 u. 407.)

Oberbau mit Schmidt'schem Blattstoss. Derselbe hat sich bei der Grossen Berliner Pferde-Eisenbahn und bei der Hamburger Strassen-Eisenbahn gut bewährt. — Mit Abbild.
(Mitth. d. Ver. f. d. Förderung d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 272—274.)

Erfahrungen über eisernen Langschwellen- und hölzernen Querschwellen-Oberbau mit Unterlags-Spannplatten. Von dem k. k. Baurathe J. Rybar. Es werden zunächst die vom Vereine Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen auf Grund der von 28 Bahnen erstatteten Berichte veröffentlichten Erfahrungen und Schlussfolgerungen erläutert, sodann die Erfahrungen bei der österr. Nordwestbahn besprochen, bei welcher der erste eiserne Oberbau im Jahre 1876 gelegt wurde und gegenwärtig 94,311 km in der Schnellzugslinie Wien-Tetschen liegen. Der hier zur Anwendung gelangte eiserne Langschwellen-Oberbau System Hohenegger hat den stetig steigenden Anforderungen entsprochen. Die mit den Unterlags-Spannplatten gemachten Erfahrungen haben bewiesen, dass bei Anwendung von grossen Platten und entsprechender Verbindung derselben mit den Schienen und Schwellen es möglich ist, dem breitfüssigen Schienenoberbau jene Vorzüge zu verleihen, welche dem Stahlschienen-Oberbau eigen sind; in den Geraden erscheinen keilförmig geformte Platten als ausreichend.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, S. 273—278.)

Schienenbefestigung an Vautherin-Schwellen mit Krampen, Schlussstück und Keil. Um die Ausnutzung der an der Aussenseite der Schiene sitzenden B-Krampe aufs äusserste auszudehnen, wird zwischen Krampe und Schienenfuss ein Futterplättchen eingelegt; ebenso wird zwischen Keil und Schlussstücke ein Plättchen eingeschoben. Die Ersparniss an Kleineisenzeug ist eine verhältnismässig sehr bedeutende. — Mit Abbild. (Centralblatt der Bauverw. 1895, S. 114 u. 115.)

Ueber englischen und nordamerikanischen Oberbau. Von Ernst Reitler, Ingenieur der Kaiser-Ferdinand-Nordbahn. Ausser der Beschreibung des Oberbaues gibt die Abhandlung auch Daten über die Erhaltungskosten und über diverse Vorrichtungen zur Vereinfachung der Erhaltungsarbeiten. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, S. 285—292.)

Ueber die verschiedenen Verfahren zur Tränkung der Querschwellen, soweit dieselben in Frankreich zur Anwendung kommen, gibt Euverte ausführliche Mittheilungen, die sich auf die Erzeugung des antiseptischen Materials, auf die Holzgattungen, die Durchführung, die Kosten und die Vortheile der der Tränkung beziehen. — Mit Abbild. (Revue générale des chemins de fer 1895, I, S. 90—108.)

Die einseitige Doppelweiche Ziegler's ermöglicht die Abzweigung zweier nach derselben einen Seite hin gekrümmter Stränge, wobei entweder beide Seitenstränge hintereinander aus dem geraden Stammgleise abzweigen oder der zweite Seitenstrang aus dem bereits abgelenkten ersten sich entwickelt. Die beiden Lenkvorrichtungen sind der preussischen Normalweiche 1 : 9 und die beiden gleichen Herzstücke der Weiche 1 : 10 entnommen; das Mittelherzstück kommt als einziges neues Stück mit dem Winkel 1 : 8 hinzu. Die Halbmesser der gekrümmten Stränge betragen 180 m. Durch Anwendung dieser Weichenform wird gegenüber jener einfachen Weichen an nutzbarer Gleiselänge, an Drahtzuglänge, an Grunderwerb und Erdarbeiten gespart. Die Anordnung hat sich im Bereiche der kgl. Eisenbahndirection Elberfeld gut bewährt. — Mit Abbild. (Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 64 u. 65.)



IV. Fahrbetriebsmittel.

Locomotiven für grosse Fahrgeschwindigkeiten. Birk bespricht die Wirkung der Gegengewichte auf den Oberbau und beschreibt die Construction Strong's, bei welcher durch die Nebeneinanderlage der vier Cylinder eine vorzügliche Ausbalancirung der Massen und mithin der ganzen Locomotive hergestellt ist. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, S. 311 u. 312.)

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Chicago. Kurzgefasste Beschreibung der einzelnen Locomotiven. Ausgestellt waren 20 historische, 55 normalspurige und 6 schmalspurige Locomotiven. Die interessanteste der Letzteren war die zweigekuppelte schmalspurige Tenderlocomotive von H. K. Porter in Pittsburgh für 915 mm Spurweite. — Mit Abbild.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, S. 253—258.)

Locomotive, System Hagan. Beschrieben und abgebildet in Engineering 1894, S. 831.

Die neuen Locomotiv-Normalien der preussischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung. Vom kgl. Eisenbahn-Bauinspektor Wittfeld in Berlin. — Mit 17 Blatt Zeichnungen.
Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 41.

Die Weichenlocomotive, die auf der Eisenbahn von Havanna verkehrt, kann ausserordentlich scharfe Bögen, sowie scharfe Gegencurven anstandslos durchlaufen. Zu diesem Zwecke sind die Truckgestelle in ganz eigener Art construirt. — Mit Abbild. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 107.)

Ueber die Anfertigung von Locomotiv-Belastungstafeln. Unger (Elberfeld) betont, dass bei der Festsetzung von Locomotiv-Belastungen nur dann sachgemäss verfahren und die Leistungsfähigkeit der Locomotiven richtig ausgenutzt wird, wenn die wirklichen Fahrgeschwindigkeiten der Züge mit in Rechnung gezogen werden. Diesem Grundsatze wird in den bestehenden Dienstvorschriften über die Belastung der Locomotiven nicht genüge geleistet, wie Unger nachweist. Im Bezirke der kgl. Eisenbahndirection zu Elberfeld sind Belastungtafeln zur Einführung gelangt, welche die betreffenden Mängel nicht besitzen. Dieselben werden ausführlich erörtert. — Mit Abbild.
(Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 21, 65, 156.)

Ueber den Dampfverbrauch bei Zwillings- und Verbund-Locomotiven. Königl. Eisenbahn-Bauinspector G. Wittfeld in Berlin weist auf rechnerischem Wege nach, dass — wenn eine Zwillingslocomotive und eine Verbundlocomotive bei einer und derselben vorgeschriebenen, innerhalb des Intervalles $o—v_a$ liegenden Geschwindigkeit die gleiche Maximal-Nutzleistung geben und dabei den gesammten vom Kessel erzeugbaren Dampf verbrauchen — der Dampfverbrauch der ersteren Locomotivform grösser ist als bei der letzteren. — Mit Abbild. (Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 106 u. 107,)

Zweiachsige Personenwagen I. Classe. Aussichtswagen und Salonwagen aus der Fabrik von Van der Zypen & Charlier für die Bilbaolas-Arenas-Eisenbahn. Die Trennungswände der drei Coupés des Aussichtswagens mit je 6 Sitzplätzen reichen nur bis zur Höhe der Banklehnen, so dass auch im Innern der Ausblick und Durchblick durch Fenster und Thüren von jedem Punkte aus freibleibt. Der Wagen hat einen freien Längsgang. Spurweite 1,00 m, Wagenlänge 6,9 m, Gewicht des Wagens 5 t. — Der Salonwagen hat eine Spurweite von 1,067 m, eine Wagenlänge von 8,00 m und wiegt 8 t. Er enthält einen Salon, einen Corridor, Toilette und Dienerraum. — Mit Abbild.
(Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 91 u. 92.)

Moderne Personenwagen der Eisenbahn. I. Vierachsige Personenwagen I. und II. Cl. Inter communicationssystem. Von van der Zypen & Charlier in Deutz-Cöln. Die Trennung der zwei Classen ist durch einen offenen, nur oben gedeckten Mittelperron bewirkt. Ueber der eigentlichen festen Wagenbedachung ist in einem Abstande von 100 mm ein zweites Dach angebracht. In der I. Classe sind 28. in der II. Classe 9 Sitzplätze vorhanden. Der Wagenkasten ruht auf zwei vierräderigen Drehgestellen. Das Spurmass zwischen den Schienen ist 1,00 m, Radstand der Drehgestelle 1,50 m, Wagenlänge 12,4 m, Gewicht des Wagens 11,2 t. II. Personenwagen I. und II. Classe für Dampfstrassenbahnen. Von derselben Fabrik, wie der sub I erwähnte Wagen mit 28 Sitzplätzen II. und 14 Sitzplätzen I. Classe, ferner mit 8 Stehplätzen auf den beiden Perrons. Der Wagenkasten ruht ebenfalls auf zwei vierräderigen Drehgestellen. Spurweite 1,00 m, Wagenlänge 11,4 m, Gewicht des Wagen 8,475 t. — Mit Abbild.
(Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 43 und 44.)

Die neuen vierachsigen Personenwagen III. Classe der Gotthardbahn. — Mit Abbild.
(Schweizer. Bauzeitg. 1894, I, S. 129—131.)



Unterhalt des Rollmaterials der schweiz. Eisenbahnen. Eine Verordnung des Bundesrathes schreibt den Bahnverwaltungen regelmässige, periodische Revisionen der Locomotiven und Wagen vor und ordnet die Untersuchungen und Druckproben der Locomotivkessel. Bemerkenswerth ist, dass Zahnradlocomotiven alljährlich revidirt werden müssen und dieselben im Anschlusse hieran einlässlichen Bremsproben zu unterziehen sind. Dieselben Vorschriften gelten bezüglich der Zahnrad- und Seilbahnwagen. Die Wagen der Nebenbahnen sind nur alle zwei Jahre gründlich zu revidiren.

(Schweizer. Bauzeitg. 1895, S. 47.

Die geschichliche Entwickelung der Normalien für die Betriebsmittel der preussischen Staatsbahnen von 1871—1895. Aus einem Vortrage des Geh. Oberbaurathes Stambke.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 215—217.)

Beheizung der Wagen bei Tramways und Vicinalbahnen nach dem System der deutschen Wagenheizungs- und Glühstoff-Gesellschaft m. b. H. Bremen. Der Haupttheil des Heizapparates ist ein gusseiserner, luftdicht verschliessbarer Kasten. der mit Luftzuströmungs- und Luftabströmungsrohren versehen ist, unter der Sitzbank angebracht und mit 1—3 Glühbriquettes gespeist wird. Die Kosten stellen sich pro Wagen und Tag auf etwa 60 Pfg. Die Beheizung hat in Thorn, Zwickau, Bonn, Mühlhausen etc. mit Erfolg Anwendung gefunden. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 324—328.)

Beitrag zur Frage der Schnellbremsung von Motorwagen. Ludw. Baumgart erörtert auf wissenschaftlichem Wege die Anwendung der rein elektrischen Bremsmethode, d. h. die Umwandlung der Bewegungsenergie in elektrische Arbeit vermittels des Wagenmotors.

(Elektrotechn. Zeitschr. 1895, S. 184.

Allgemeine Bedingnisse für den Bau des rollenden Materials der englischen Eisenbahnen. Von J. Morandiere. — Mit Abbild. (Revue générale des chemins de fer 1895, I, S. 261—296.)

V. Bahnhofsanlagen.

Die neuen Bahnhofsbauten in Dresden. Von Klette. Sehr ausführlicher allgemeiner Ueberblick mit Abbildungen. Der Civilingenieur 1895, S. 113—151.

Der Umbau der Kölner Bahnhofs-Anlagen. Von Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Kiel. Mit Abbild. (Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 149—156.

Die allmäligen Erweiterungen des Bahnhofes von Johannesburg auf den Eisenbahnen der südafrikanischen Republik. — Mit Abbild. (Revue générale des chemins de fer 1895, I, S. 213—215.)

Umgestaltung des Bahnhofs von Saumur. — Mit Abbild.

(Revue générale des chemins de fer 1895, I, S. 186—207.

Ueber englische Güterbahnhöfe. E. Reitler erwähnt als besondere Factoren, welche auf die rasche und exakte Abwicklung des Güterverkehrs in England Einfluss nehmen: die Kürze der Züge, die grosse Zahl von Gütereilzügen, die leichte Beweglichkeit der Wagen, die Zustellungsart der Güter, die Bauart und die Ausstattung der Güterschuppen. Die zwei grossartigsten Vertreter der älteren und neueren Richtung, welche auch andere Gegensätze in der Bauweise illustriren, nämlich die Broadstreet Station der London and North Westernbahn und die Somers Town Station der Midlandbahn in London werden näher beschrieben. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 337—341.)

Ueber Anlage und Einrichtungen nordamerikanischer Bahnhöfe. Von Ernst Reitler, Ingenieur der Kaiser-Ferdinands-Nordbahn, beh. aut. Bau-Ingenieur. Mit 22 Abbild. (Spielhagen & Schurich, Preis 1,20 M.) In diesem Sonderabdrucke aus der „Oesterr. Eisenbahn-Zeitung“ werden nur die Bahnhöfe der höher entwickelten östlichen Staaten in Betracht gezogen und zwar Güterbahnhöfe, Verschubbahnhöfe, Ladevorrichtungen, einzelne Betriebseinrichtungen der Bahnhöfe und schliesslich auch — jedoch nur kurz — die Personenbahnhöfe.

VI. Eisenbahn-Betrieb.

Schneeverhältnisse der Schlesischen Gebirgsbahn. Die von dem Bauinspector Vollers vorgenommenen bezw. wiederholten Windmessungen ergeben, dass die Windstärken über der Dammkrone grösser sind, als auf der Böschung selbst. Der von den Böschungen heraufgetriebene Schnee kann sich also daselbst nicht ablagern. Ist nach stattgehabtem ruhigen Schneefall der Damm gleichmässig mit Schnee bedeckt, so beginnt das Schneetreiben zuerst an der Kante des Kiesbanketts; erst bei stärkerem



Winde wird auch die Böschung angegriffen. Dies ist aber nur bei ganz freiliegenden Dämmen der Fall. Pflanzungen dürfen die Dammkrone nicht überragen. Häufig kommen Schneeüberschüttungen vor, die sodann Ursache von Schneeablagerungen auf der Dammkrone werden. — Mit Abbild.

(Centralbl. d. Bauverwaltg. 1895, S. 54—56.)

Erwiderungen und nähere Erörterungen hierzu von Riehne und Schubert

am angegeb. Orte 1895, S. 171 u. 172.

Ueber die in der fünften Sitzung des Congresses aufgeworfene Frage: **Muss man die Hauptlokomotivstation bei Nebenbahnen in die Mitte oder an das eine Ende der Bahnlinie verlegen?** bringt M. Terzi auf Grund der Antworten von 18 Verwaltungen einen ausführlichen Bericht. Es handelt sich hiernach um 1. Isolirte Linien, 2. Linien mit einem Anschlusspunkte, 3. Linien, die ein Hauptbahnnetz schneiden, 4. Verbindungsbahnen und 5. Linien, die untereinander und mit Hauptbahnen in Verbindung stehen. Bei den Bahnen ad 1 sind die örtlichen und besonderen Verhältnisse der Bahn von entscheidendem Einflusse; bei den sub 2 genannten Bahnen wird die Maschinenstation mit Vorliebe in die Anschlussstation gelegt, bei den ad 3 angeführten Linien die Kreuzungsstation. Für die Linien zu 4 wird als Hauptmaschinenstation zumeist die eine Anschlussstation und für die Linien ad 5 ein geeigneter, in der Mitte gelegener Zwischenpunkt gewählt. Im Allgemeinen lässt sich die Entscheidung in dieser Frage nur nach den besonderen örtlichen Verhältnissen treffen, doch bietet die Verlegung der Hauptmaschinenstation nach der wichtigsten Bahnstation der Linie meist besondere Vortheile.

(Bulletin de la Commission Internationale du Congrès des chemins de fer 1895, S. 133 ff.)

Ueber die Personalfrage bei den Lokalbahnen und die Stellung des Technikers im Localbahnwesen. Director W. Hallama tritt dafür ein, dass die Leute an der richtigen Stelle verwendet und gut bezahlt werden; er ist nicht für die Anstellung von pensionirten Eisenbahnbeamten. Jede Localbahn soll sich ihr Personal selbst durch Schulung erziehen. Namentlich gilt dies bezüglich der Locomotivführer. Eine Schattenseite ist die Altersversorgung des Personales, die seitens der einzelnen Localbahnen nicht möglich ist. Der Verband der österreichischen Localbahnen beabsichtigt die Gründung eines Pensionsfonds. Schliesslich tritt Hallama dafür ein, dass an die Spitze der Localbahnen Techniker gestellt werden, der Jurist aber als Rechtsconsulent verbleibe.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 235—247.)

Vorschläge zu Reformen in der Verabreichung von Eisenbahn-Fahrkarten. Blanc in Meiningen empfiehlt, dass der Reisende seine Fahrkarte selbst schreibt und die Fahrstrecke mittels aufzuklebender Bahnkilometermarken frankire. — Mit Abbild. der Fahrscheine.

(Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 107—108.)

Die Eisenbahnunfälle in Grossbritanien im Jahre 1893. Uebersichtlicher Auszug aus dem Hauptberichte des „Coard of trade." (Revue générale des chemins de fer 1895, I. S. 109—119.)

Vereinfachung im Zugabfertigungsdienst und damit verbundener schnellerer Wagenumschlag. Abfällige Kritik der Vorschläge Holzbecher's, der in einer kurzen Erwiderung seine Anschauungen vertheidigt. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 279 u. 280.)

Die Ausstattung der Locomotiven mit Geschwindigkeitsmessern erscheint als dringend nothwendig, weil der Locomotivführer stets ein Mittel zur Verfügung haben muss, um während der Fahrt die Geschwindigkeit zuverlässig zu erkennen. Aufschreibvorrichtungen sind nicht erforderlich.

(Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 16 u. 17.

Ueber Zugsgeschwindigkeiten. Auszug aus der Abhandlung Du Bosquet's über den Widerstand der Eisenbahnzüge. Derselbe ist durch zwei von Ivatt entworfenen Schaubilder ergänzt, welche die Wirkung der zunehmenden Geschwindigkeit beziehungsweise den Einfluss der Steigungen sehr deutlich zum Ausdrucke bringen. (Engineer 1895, S. 145.)

Versuche über Eigenschaften und Sichtbarkeit verschiedener Signallichter. Dieselben bezweckten, zu ermitteln 1) in welcher Weise am besten als Rücklicht verwendetes Sternlicht darzustellen ist, 2) auf welche Entfernung dasselbe noch deutlich zu sehen ist und 3) welchen Einfluss in Bezug auf ihre Sichtbarkeit mehrere an demselben Maste angebrachte Lichter auf einander aus üben. Die Ergebnisse werden mitgetheilt und übersichtlich zusammengefasst. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 169.)

Signallaternen in gekrümmten Bahnstrecken. Für flachgekrümmte Strecken reicht die gewöhnliche Signallaterne aus. Auf stärker gekrümmten Strecken ist in vielen Fällen durch die Winkelstellung der Hohlspiegel eine Verbesserung der Sichtbarkeit der Signallichter zu erreichen. Bei sehr



stark gekrümmten Strecken kann eine gleichmässige Beleuchtung nur durch Verwendung Fresnelscher Linsen erreicht werden. — Mit Abbild. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 82 u. 83.)

Lynam-Adams-Signal. Die auf der Boston- und Maine-Eisenbahn erprobte Anordnung bezweckt die Stellung mehrerer Signale mit Hilfe eines einzigen Hebels und ist überdies durch die Anwendung eines selbstständigen Compensators für Stationsdeckungssignale (Distanz-Signale) gekennzeichnet. — Mit Abbild. (Railroad Gazette 1895, S. 83.

Bogart's selbstthätiges Signal für Eisenbahnkreuzungen in Schienenhöhe wurde nahe bei Riverside Station (New-York, Susquehanna und Westernbahn) an einer Stelle angewandt, wo eine zweigleisige elektrische Strassenbahn und eine Landstrasse eine eingleisige Eisenbahn in starkem Gefälle bei ungünstiger Fernsicht kreuzen. Die Signalanlage ist derart getroffen, dass Sichtsignale an der Strassenbahn auf „Halt" gehen und an der Landstrasse Glocken ertönen, sobald ein Zug von einer Seite auf rund 280 m Entfernung herangekommen ist. Die Glocken schweigen und die Signale gehen auf „Frei" zurück, wenn die Locomotive die Strassenbahnkreuzung überfahren hat, die Schaltung kehrt aber erst in die Ruhelage zurück, wenn der Zug aus der einbezogenen Strecke ausgefahren ist. Die Sichtsignale haben Scheiben aus Aluminiumrahmen, überzogen mit einem besonderen durchscheinenden Stoffe; diese Scheiben werden durch einen Magnet mittels Winkelhebels so angehoben, dass sie im Gehäuse verschwinden. — Mit Abbild. (Railroad Gazette 1894, S. 611.)

Läutewerk für Niveau-Uebergänge von Strassenbahnen. — Mit Abbild. (Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 55 u. 56.)

Einiges über die zeichnerische Darstellung der Entwürfe zu Weichen- und Signal-Sicherungs-Stellwerken. Abfällige Kritik einzelner Bestimmungen der von der kgl. Eisenbahndirection in Berlin herausgegebenen „Anweisung für das Entwerfen von Eisenbahnstationen mit besonderer Berücksichtigung der Signal- und Weichenstellwerke." — Mit Abbild. (Deutsche Bauzeitg. 1895, S. 37 u. 38.)

Ueber die Verwendung von Hemmschuhen im Verschubdienste. Blum bespricht die Bedingungen, welche an solche Hemmschuhe zu stellen sind, und erörtert die Vor- und Nachtheile der verschiedenen Erfindungen dieser Art. Die Rollschuhe haben vor den Gleitschuhen keine so grossen Vorzüge voraus, um irgendwelche höhere Kosten und eine Gewichtsvermehrung um 20% und mehr zu rechtfertigen. Die Höhe des Gebrauchswerthes liegt in der ganzen Form des Schuhes, in der daraus entspringenden sicheren und der mit niedrigem Gewichte in Verbindung stehenden leichten Handhabung desselben. — Mit Abbild. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1894, S. 208—213.)

Centesimalwaagen für Eisenbahngleise, System Spies (Siegen). Die Eisenbahnwagenräder werden statt zwischen dem Gleise ausserhalb desselben angehoben, so dass sie um 10 mm weniger hoch zu heben sind. Das Gegengewicht ist derart getheilt, dass für je 8 t Last auf der Brücke ein besonderes und leicht einzulegendes Gewicht hergestellt ist. Hierdurch wird erreicht, dass nie mehr als $^8/_2 = 4$ t sich überflüssig heben oder senken müssen. Durch diese Anordnungen wird das Wiegen sehr beschleunigt. — Mit Abbild. (Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, I, S. 160—162.

Betriebs-Ergebnisse der österreichischen Dampf-Tramways pro 1892. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 328 u. 329.)

Betriebsergebnisse der Strassenbahnen (Tramways) in Ungarn, Croatien und Slavonien pro 1893. Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 330.

Ueber die Beförderung der vollspurigen Wagen auf schmalspurigen Bahnen berichtet Rigaux sehr ausführlich. Er beschreibt zunächst eingehend das Wesen des Rollschemels und bespricht sodann dessen Anwendung in Württemberg und Sachsen; die Instructionen sind wörtlich abgedruckt; die gemachten Erfahrungen werden mitgetheilt und besprochen; schliesslich wird die Frage der Stabilität solcher transportirter Wagen erörtert und werden die finanziellen Bedingungen, sowie die Grenzen der nutzbaren Verwendung der Rollschemel in betracht genommen. Rigaux zollt dieser Transportweise grosse Anerkennung. — Mit Abbild. (Annales industrielles 1894, II, S. 108, 143, 169 u. 204.)

Ueber billige Entladevorrichtungen für Kleinbahnen. O. Schilling in Kattowitz bespricht als besonders zweckmässige und billige Entladevorrichtung für Kleinbahnen die in Oesterreich und England vielfach angewandten und beliebten Kohlenrutschen, d. h. kastenförmige hölzerne Behälter, die an den Entladestellen für Kohlen auf dem Eisenbahndamm seitlich in der Weise angebracht sind, dass die Kohlen aus dem höher gelegenen Wagen in dieselbe abgestürzt werden können. Am unteren Ende angebrachte Klappen gestatten die beliebige Entladung. In Verbindung mit diesen Rutschen empfiehlt sich der „Selbstentlader" der Firma G. Talbot & Co. in Aachen, der im wesentlichen aus einem eisernen Kasten



von trapezförmigem Querschnitte besteht, dessen untere Grundlinie die kürzere ist. Der Kasten ist über dem Radgestell erhöht angebracht und seine Seitenwände sind so schräg gestellt, dass die in letzteren angebrachten Thüren sich durch den Druck der Ladung öffnen, sobald sie freigegeben werden. Bei der schlesischen Actiengesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb in Lipine (Oberschlesien) haben sich derartige Wagen für 785 mm Spurweite und 4,3 m^3 Inhalt sehr gut bewährt. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 263—265.)

Ueber die Anwendung des Stücklohnes bei den Bahnunterhaltungsarbeiten. E. Schubert bemerkt, dass die Berechnung des Stücklohnsatzes unter Zugrundelegung des für die Rotte geltenden Taglohnsatzes erfolgen muss und dass sonach der Stücklohnsatz in oder in der Nähe einer grösseren Stadt nicht ohne Weiteres auf das Land oder eine entfernter liegende Strecke übertragen werden kann. Wo eine ausgiebige Ueberwachung nicht stattfinden kann, muss im Taglohne gearbeitet werden. Der Bauinspector soll seine Strecke öfters bereisen und auf die Durchführung der Arbeit entsprechend einwirken. Es empfiehlt sich, dem Bahnmeister ein Fahrrad zu geben, so dass er die Arbeitsstelle rascher und häufiger als zu Fuss erreichen kann. Nur so wird es möglich, die Verhältnisse bei der Bahnunterhaltung zu bessern und eine weitgehendere und zweckmässigere Ausnutzung der Arbeitskräfte zu sichern. — Mit Abbild. (Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 237—239.)

Die Verwendung des Stücklohnes bei Bahnunterhaltungsarbeiten. Sigle tritt entschieden für den Stücklohn ein. Der Rottenführer hat für die Güte der Arbeit eine zweimonatliche Gewähr zu leisten, indem er alle während dieser Zeit erforderlichen Arbeiten unentgeltlich vornehmen muss, wenn sie durch mangelhafte Ausführung verursacht worden sind. (Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 297 u. 298.)

Die Anwendung des Stücklohnes bei der Bahnunterhaltung. E. Schubert macht auf die Schwierigkeiten derselben aufmerksam, besonders hinsichtlich der Haftpflicht. Er sieht die Erreichung einer guten und billigen Bahnunterhaltung vor Allem durch häufige Bereisung der Strecke durch den Bahnmeister ermöglicht und empfiehlt, dem letzteren hierzu Zeit und Gelegenheit in ausreichendem Masse zu geben. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 11 u. 12.)

Die Anwendung des Stücklohnes bei der Bahnunterhaltung. Sigle empfiehlt die Anstellung von Versuchen zur Lösung der Frage, ob und unter welchen Verhältnissen und für welche Arten von Arbeiten die Einführung von Stücklohn zweckmässig erscheint. Grundbedingung für das Gelingen der Versuche wären: richtige Feststellung der Stücklohnsätze, strenge Einhaltung der Haftpflicht, richtige Bemessung der Rottenstärke, Bestrafung von Betrugsversuchen durch Entziehung der Stücklohnarbeit.

(Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 91 u. 92.)

Katechismus des executiven Eisenbahnverkehrsdienstes für Aspiranten, Eisenbahnbeamte und Instructoren. Von Alois Handel, Beamter der k. k. österr. Staatseisenbahnen. (Wien 1895. Spielhagen & Schurich, Preis geh. 3,60 M.) Das Büchlein behandelt in guter Anordnung und gedrängter Darstellung nahezu den gesammten Stoff für die Verkehrsprüfung; die Vorschriften und Behelfe sind übersichtlich aneinander gereiht und werden — wo erforderlich — entsprechend commentirt. Wenn auch hauptsächlich für die Beamten der k. k. österr. Staatsbahnen bestimmt, wird der Katechismus doch auch allgemein, namentlich jüngeren Männern, die sich dem Eisenbahndienste widmen wollen, vielen Nutzen bieten, indem es ihnen einen genauen Einblick in den executiven Verkehrsdienst eröffnet.

Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei plötzlichen Unfällen. Unter Mitwirkung von Dr. med. L. Mehler, herausgegeben von Josef Hess, ehem. Ober-Lazarethgehilfen der Armee. 26 Abbildungen. Frankfurt a. M., H. Bechhold. Preis 1,80 M.) Das vorliegende hübsch ausgestattete Werkchen ist speciell auch für Bahnbeamte bestimmt und gibt eine vortreffliche Anleitung zur ersten nothwendigen Hilfeleistung. Die Anweisungen sind kurz, einfach und — was eine Hauptsache ist — unzweideutig klar und verständlich. Eine kurze Beschreibung über den Bau des menschlichen Körpers und der Function seiner Organe, welche die Einleitung bildet, wird Allen willkommen sein. Die Bahnverwaltungen sollten nicht verabsäumen, das Buch ihren Executivorganen nicht nur zu empfehlen, sondern auch im Dienstwege auszufolgen.

VII. Statistik.

Elektrische Strassenbahnen, ausgeführt von der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft, bestehen in Halle (12,56 km Betriebslänge), Gera (10,7 km), Kiew (10,00 km), Breslau (17,66 km), Essen (18,40 km), Chemnitz (14,80 km), Christiania (6,50 km), Dortmund (10,50 km), Lübeck (9,87 km). Gebaut werden solche Bahnen in Plauen i. V. (3,5 km), Christiania (Erweiterung), Dortmund (Erweiterung),

Spandau (5,9 km), Altenburg (4,8 km), Genua (15,2 km). 150 km Strassenbahnen mit elektrischem Betriebe sind in Deutschland in Vorbereitung. Von den im Baue und im Betriebe befindlichen Linien hat die Mehrzahl die Spurweite von 1,0 m; daneben kommen die Spurweiten von 915 mm, 1,1 m, 1,435 m und 1.512 m vor. Die grösste Steigung beträgt 1 : 9,5 (Kiew); der Schienenquerschnitt ist nach Haarmann, Phoenix oder Hoerde gebildet. Die elektrische Spannung ist durchwegs 500 Volt; nur in Gera, wo übrigens die beim Bahnbetriebe überschiessende Elektricität für Licht und Kraftlieferung verwerthet wird, beträgt sie 550 Volt. Die Anzahl der Dampfmaschinen schwankt zwischen 1 und 3, die Leistungsfähigkeit der einzelnen Maschinen zwischen 60 und 200 P. S. Die Anzahl der Stromerzeugungsmaschinen steigt von 1 bis auf 6. Die Thätigkeit der Allgmeinen Elektricitätsgesellschaft — soweit sie in der Uebersicht zum Ausdrucke kommt — umfasst die Jahre 1891 bis Juli 1894.

(Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1895, S. 27.)

Statistische Nachrichten von den Eisenbahnen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen für das Rechnungsjahr 1893. Betriebslänge 76948 km, hiervon auf Deutschland 42736, auf Oesterreich-Ungarn 27295 und auf Luxemburg, die Niederlande und andere Länder 6917 km. Der Gesammtbetrag des bis Ende 1893 verwendeten Anlagekapitals bezifferte sich auf 17983456647 M. Die Zahl der Locomotiven betrug 23 1:7, die Leistung derselben 530610454 Zugkm. Der Betriebsüberschuss stellte sich auf 900420109 M. An für Privatzwecke bestimmten Bahnen waren 6766 mit zusammen 4802,85 km Länge vorhanden; hiervon entfielen auf die preussischen Staatsbahnen allein 47 bezw. 41%. — Mit Dampfkraft betrieben waren 2765,93 km. vollspurige und 611,51 km schmalspurige, mit Pferdekraft 863,88 km vollspurige und 560,31 km schmalspurige Eisenbahnen.

(Zeitg. d. Ver. D. Eisenbahnverw. 1895, S. 197 u. 205.

Statistik der Eisenbahnen Deutschlands für 1893/94.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 301—333.)

Die Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs in den Jahren 1890—1892.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 73 u. 74.)

Die Schmalspurbahnen Deutschlands im Jahre 1893/94. Betriebslänge 1257,93 km, hiervon 537,70 km Staatsbahnen, 21,45 km Privatbahnen unter Staatsverwaltung, 698,78 km Privatbahnen unter eigener Verwaltung. Verwendetes Anlagekapital 76286131 M.; befördert wurden 14371671 Personen und 4025064 Gütertonnen. Die Zahl der Locomotiven betrug 276, die durchschnittliche Anzahl der Plätze der Personenwagen 17—62, das durchschnittliche Ladegewicht der Güterwagen 2—11.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S, 281—284.)

Die Kleinbahnen in Preussen. Der Artikel gibt 1) eine Nachweisung derjenigen Kleinbahnen, die in der Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1894 Erweiterungen oder Aenderungen erfahren haben und 2) eine Nachweisung der in demselben Zeitabschnitt genehmigten Kleinbahnen. Als eine Aenderung von Bedeutung erscheint die Umwandlung der bisher mit Pferden betriebenen Erfurter Strassenbahn in eine elektrische Strassenbahn. Die Gesammtzahl der am 30. September 1894 vorhandenen oder genehmigten Kleinbahnen stellt sich auf 115. Die meisten Bahnen zählt die Rheinprovinz (26), die wenigsten Ostpreussen (2). Die stärkste Vermehrung der Kleinbahnen hat in der Provinz Posen stattgefunden, nämlich von 3 auf 7. Von sämmtlichen 115 Kleinbahnen sind 33 auf Grund des Gesetzes vom 28. Juli 1892 genehmigt worden. Ausgeführt sind 13, in der Ausführung begriffen 20. Betriebszweck ist bei 10 der Personen-, bei 5 der Güter-, bei 18 der Personen- und Güterverkehr. 13 Bahnen haben die volle Spurweite, 8 Bahnen eine solche von 1 m, 3 von 0,750 m, 5 von 0,600 m und 4 eine von den allgemein zugelassenen Spurweiten abweichende oder gemischte. Die Betriebsmittel sind bei 25 Bahnen Locomotiven, bei 5 elektrische Maschinen, bei 2 sind es Pferde, bei einer Bahn theils Locomotiven, theils elektrische Maschinen.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1894, S, 593—605.)

Von den preussischen Kleinbahnen und deren Stand Ende 1893.

(Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1894, S. 358—361.)

Die Entstehung und Entwickelung des Eisenbahnnetzes in Mecklenburg-Schwerin. Von Otto Schmidt. (Archiv f. Eisenbahnw. 1894, S. 1085—1126.)

Die Schmalspurbahnen im Bezirke der königl. sächsischen Staatseisenbahnen. Nach dem amtlichen Geschäftsberichte für das Jahr 1893 bezifferte sich die Länge der schmalspurigen Bahnen auf 327,42 km mit einem Gesammtanlagekapital von durchschnittlich 78028 M auf 1 km Eigenthumlänge.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1885, S. 142 - 144.)



Die bayerischen Nebenbahnen. Aus dem Berichte der Herren Geh. Regierungsrath Scholtz und Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Schmidt. Es werden zunächst Gesetzgebung und Baugrundsätze erläutert und sodann die drei näher besichtigten Localbahnen Ludwigsstadt-Lehesten, Passau-Freysing und Zwiesel-Grafenau hinsichtlich des Baues und des Betriebes ausführlich besprochen.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 1 u. 63.)

Die bayerischen Vicinal- und Localbahnen hatten zu Ende des Jahres 1893 eine Länge von 648,07 km mit einem Gesammtbauaufwande von 36334712 M.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 146—148.)

Die königl. württemberg. Staatseisenbahnen im Rechnungsjahre 1892/93. Die Länge der Bahnen betrug 1679,63 km, davon waren 315,94 km doppelgeleisig. Als Bahnen untergeordneter Bedeutung wurden betrieben 120,12 km, davon 15,11 km schmalspurig.

(Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 100—108.)

Verwaltungsbericht der königl. württemberg. Verkehrsanstalten für das Rechnungsjahr 1893/94.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 199—202.)

Die staatlich subventionirten Neben- und Localbahnen in Baden. Besprechung der neueren Gesetze für einzelne Bahnen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 45 u. 80.)

Die badischen Local- und Nebenbahnen im Privatbetrieb. Von Dr. Zeller, Oberrechnungsrath in Darmstadt. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 265—274.)

Geschäftsberichte über Kleinbahnen. Ausführliche Daten bezüglich der Frankfurter Trambahngesellschaft (1.435 m Spur, 38,337 km Länge, Pferdebetrieb) und der Halle'schen Strassenbahn (1,000 m Spur, 6,030 km Länge, Pferdebetrieb). (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 287.)

Die Betriebsergebnisse der österr. und ungar. Eisenbahnen im Jahre 1892 im Vergleiche zu jenen der fremdländischen Bahnen. In Bezug auf die kilometrischen Einnahmen nehmen die österr. und ungar. Bahnen die zweite Stelle ein; hinsichtlich der Ausgaben werden sie nur von den englischen und französischen Bahnen überholt. Der Betriebscoefficient stellt sich bei den österr. und ungar. Bahnen am niedrigsten. Das Erträgniss per Zugskilometer ist am höchsten; die Verzinsung des Anlagekapitals ist kleiner als in Deutschland. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1895, S. 37—39.)

Die Localbahnen Oesterreich-Ungarns in den Jahren 1893 und 1894.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 288—293.)

Das Eisenbahnwesen Ungarns von 1867 bis 1893.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 43 u. 56.)

Die k. k. österreichischen Staatsbahnen im Geschäftsjahre 1893. Länge derselben 8210,456 km, hiervon 7071,361 km Hauptbahnen, 1139,095 km Localbahnen. Doppelgeleisig waren 860,459 km = 12,3%. Der Gesammtbauaufwand belief sich auf 940691654 fl. (Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 109—118.)

Uebersicht der in Oesterreich am Ende des Jahres 1893 vorhandenen Schleppbahnen. Anzahl derselben 1296, Gesammtlänge 1059,9 km; hiervon sind 1206 Bahnen mit 981,9 km vollspurig, 80 Bahnen mit 78 km schmalspurig angelegt; 908 Bahnen mit 832 km werden mit Dampf, 358 Bahnen 227,9 km mit thierischer Kraft betrieben. Im Vergleiche mit dem Stande des Jahres 1892 ergibt sich ein Zuwachs von 70 Bahnen mit 36,8 km Länge. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 139—141.)

Die belgischen Eisenbahnen im Jahre 1892. Bahnlänge der vom Staate betriebenen Bahnen: 3249,219 km, hiervon 1327,681 km zweigleisig; Bahnlänge der von Privatgesellschaften betriebenen Bahnen: 1477,965 km, hiervon 236,492 km zweigeleisig. (Archiv f. Eisenbahnw. 1894, S. 1136—1146)

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1892. Länge: Bahnen mit Locomotivbetrieb 3273,884, Drahtseilbahnen 11,974, Trambahnen 42,816, Bahnstrecken ausländischer Unternehmungen 61,707, zusammen 3390,381 km. (Archiv. f. Eisenbahnw. 1895, S. 119—126.)

Die Gotthardbahn im Jahre 1893. (Archiv f. Esenbahnw. 1895, S. 127—132.)

Die Güterbewegung auf den russischen Eisenbahnen im Jahre 1892 gegenübergestellt den Jahren Jahren 1882 und 1889 bis 1891. Von Dr. Mertens.

(Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 86—95.

Das Eisenbahnnetz Grossbritanniens. Von Moriz Demoulin. Die Eisenbahnen Grossbritanniens, 330,33 km lang, gehören 126 Gesellschaften. Der Staat übt nur eine Controle betreffs der Betriebssicherheit aus. Von London gehen neun grosse Netze aus mit 13 End- und 200 Mittelstationen



im Innern der Stadt, wo sich auch grossartige Gleisanlagen, Durchkreuzungen, Abzweigungen u. s. w. befinden. — Mit Abbild. (Revue générale de chemins de fer 1895, I, S. 245—260.

Kleinbahnen in England. Acworth erörtert die Kleinbahnfrage für Grossbritanien im Hinblicke auf Gesetzgebung, Finanzirung und allgemeine Verwaltung. Er empfiehlt das in Belgien angewandte System, wobei mit Erfolg in grösserem Masse öffentliche Gelder vorgeschossen wurden, nicht zur Nachahmung. Ebenso ist er dagegen, dass dem Grafschaftsrathe die Befugniss zur Bahnbau-Genehmigung gegeben wird, weil derselbe unter Umständen in die Lage kommt, ein solches Unternehmen mit seinen Mitteln gleichzeitig selbst als Interessent zu unterstützen. Den besten Erfolg verspricht sich Acworth von einer zu gründenden nationalen Kleinbahngesellschaft nach dem Vorbilde der belgischen Société Nationale des chemins de fer Vicinaux, der einige hochgestellte Männer der politischen Welt und der Landwirtschaft beitreten müssten. — (The Economic Journal 1895, S. 86 ff.
(Engineering 1895, S. 313 ff.

Das niederländische Trambahnnetz bestand am 31. Dezember 1893 aus 49 Unternehmungen mit einer Betriebslänge von rund 1051 km; davon hatten 19 Unternehmungen Pferdebetrieb, 22 Unternehmungen Lokomotivbetrieb und 8 Unternehmungen sowohl Pferde- als Locomotivbetrieb. Doppelgleisig waren 105 km. 438 km hatten eine Spur von 1,435 m und darüber, 454 km 1,067 m, 79 km 1,00 m, 80 km 0,75 m Spur. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895. S. 285 u. 286.)

Die Eisenbahnen Griechenlands. Von Baurath Schwering. Es werden näher beschrieben: Piraeus-Athen (9 km lang, normalspurig, 0,018 Maximalsteigung 500 m Minimalradius), Pyrgos-Katakolo (15 km lang, 1 m Spurweite, 0,025 grösste Steigung, 150 m kleinster Halbmesser), die attischen Bahnen (74 km lang, 1 m Spurweite, 0,025 Maximalsteigung, 110 m Minimalradius), die Pelopones-Bahnen (552 km lang, 1 m Spurweite, 0,025 Maximalsteigung. 110 m Minimalradius), die thessalischen Bahnen (203 km lang, 1 m Spurweite, 0,030 Maximalsteigung, 150 m Minimalradius), Missolunghi-Krioneri-Agrinion (61 km lang, 1 m Spurweite, 0,020 Maximalsteigung, 130 m Minimalradius), Piraeus-Larissa (345 km lang, normalspurig, 0,020 Maximalsteigung, 300 m Minimalradius, viele Kunstbauten, auch mehrere Tunnels). Im Ganzen ist das Gesammtbild, welches das griechische Eisenbahnwesen bietet, kein erfreuliches. Grosse Werke sind begonnen, aber vor der Durchführung sind die Kräfte erlahmt. Nach Ueberwindung der jetzigen Finanzkrisis dürften sich die Verhältnisse günstiger gestalten.
(Ann. f. Gewerbe u Bauw. 1895, I, S. 109—115.)

Die portugiesischen Eisenbahnen in den Jahren 1877—1892. Von den gesammten Linien mit 2300 km Länge sind 2104 km mit 1,67 m, 196 km mit 1,00 bezw. 0,90 m Spurweite erbaut. Von ersteren stehen 828 km im Staatsbetrieb. Die Betriebsausgaben betragen durchschnittlich 70% der Einnahmen.
(Archiv f. Eisenbahnw. 1894, S. 1127—1135.)

Die Eisenbahnen Mexiko's hatten zu Ende des Jahres 1892 eine Länge von 7297 Meilen = 11 741 km; hiervon sind ca. 2100 Meilen mit 3,0' Spurweite erbaut. (Archiv f. Eisenbahnwesen 1894, S. 1153—1165.)

Südamerika und seine Eisenbahnen. Von kaiserl. Regierungsrath G. Kemmann. — Mit einer Uebersichtskarte. (Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 40—58.) (Schluss folgt.)

Die Trambahnen der australischen Kolonie Neusüdwales im Jahre 1894 hatten eine Gesammtlänge von 94 km. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 284 u. 285.)

Alfred Birk.



Besprechungen.

Eisenbahnrechtliche Entscheidungen und Abhandlungen.

Zeitschrift für Eisenbahnrecht, herausgegeben von Dr. jur. **Georg Eger.** XI. Band, 4. Heft und XII. Band, 1. Heft. Breslau 1895. J. U. Kern's Verlag.

Zu den in den früheren Heften der bereits besprochenen Zeitschrift aufgenommenen Urtheilen sind in den vorliegenden noch solche italienischer, belgischer und französischer Gerichte getreten. Heft 4 theilt 50, Heft 1 58 Entscheidungen mit. Von diesen dürften die folgenden auch für Strassenbahnen von besenderem Interesse sein:

1. Bei Vergebung einer Arbeit in Bausch und Bogen haftet die Bahnverwaltung auch dann für den beim Bau schuldhafter Weise Dritten verursachten Schaden, wenn sie die Bauleitung sich vorbehalten und die Anordnung der erforderlichen Sicherheitsvorschriften unterlassen hat. (Reichsgerichtsurtheil vom 5. Oct. 94.)
2. Für Erschwerung des Zuganges zu einem unbebauten Grundstücke infolge Verlegung der öffentlichen Strasse ist der Eigenthümer nicht ersatzberechtigt. (Reichsgerichtsurtheil vom 22. Oct. 94.)
3. Ereignisse, die mit gewisser Häufigkeit vorkommen und deshalb vorausgesehen werden können, wie z. B. das Vorbeilaufen von Kindern, begründen nicht die Einrede der höheren Gewalt. (Reichsgerichtsurtheil vom 5. Nov. 94.)

Der zweite Theil enthält ausser dem Schlusse der Abhandlungen von Bering über die Planfeststellung im preussischen Enteignungsverfahren, sowie von Schmöckel über die Versteigerung einer Bahnanlage auf Grund des § 21 des Eisenbahngesetzes von 1838 eine beachtenswerthe Arbeit von Zeller über die rechtliche Natur der Eisenbahnconcession. Allgemeine Ansicht sei jetzt, dass das Recht zum Bahnbau und -Betrieb dem Staate allein zustehe. Die Verleihung dieses Rechtes übertrage jedoch nicht das Hoheitsrecht des Staates, sondern gewähre nur eine sowohl in das öffentliche als auch in Privatrechte einschneidendes Privileg, dessen Grenzen vom Staate beliebig gezogen werden könnten. Eine Abänderung der ertheilten Concession begründe allerdings ein Recht auf Schadloshaltung durch den Staat.

Die bevorstehende Conferenz zur Revision des Internationalen Uebereinkommens über den Eisenbahnfrachtverkehr hat eine eigehende Bearbeitung der in Frage kommenden Mängel durch Gerichtsassessor Hancke veranlasst. Verfasser sucht das Uebereinkommen in seinem Gesammtbestande durch Aenderung der Artikel 6 (Instradirungsrecht), 10 (Zollbehandlung) und 15 (Verfügungsrecht) zu retten. Dr. Hilse's anschliessende Besprechung des oft behandelten, mangelhaften Schutzes der Pferdebahnen kommt jetzt als Warnungsruf den gesetzgebenden Körperschaften bei Beginn ihrer Thätigkeit.

Beide Hefte enthalten eine Reihe von Besprechungen der einschlägigen Neuerscheinungen und ausführliche Uebersichten der in andern Zeitschriften erschienenen eisenbahnrechtlichen Abhandlungen.

Erwähnt sei zum Schlusse das dem 4. Hefte beigefügte Sach- und Quellenregister des XI. Bandes.

Amtsrichter W. Coermann, Bolchen (Lothringen).



Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen.

Im Auftrage des Königlich Sächs. Finanzministeriums
und nach amtlichen Quellen

bearbeitet von

Oberfinanzrath **Ledig** und Rechnungsrath **Ulbricht.**

Leipzig. Verlag von Wilhelm Engelmann. 1895.

Die vorliegende, in 2ter Auflage erschienene, Arbeit bildet einen ausserordentlich lehrreichen und werthvollen Beitrag für die Bedeutung schmalspuriger Bahnanlagen.

Bekanntlich werden in Sachsen auch die Schmalspurbahnen auf Staatkosten gebaut und betrieben und es ist ein Verdienst des, leider zu früh verstorbenen, Finanzministers Freiherrn von Könneritz und seines technischen Rathgebers, des Geheimen Rathes C. Köpke, gegen den mehrjährigen Widerstand des Landtages und auch zum Theil der Bevölkerung, die Herstellung der Schmalspurbahnen in Sachsen doch schliesslich durchgesetzt zu haben!

Heute befinden sich 327,42 Kilom. = 11,64 Procent Schmalspurbahnen gegen 88,36 Procent Vollspurbahnen in Sachsen im Betriebe und sind dafür 23 885 702 Mark ausgegeben, also pro Kilometer durchschnittlich 72 951 Mark.

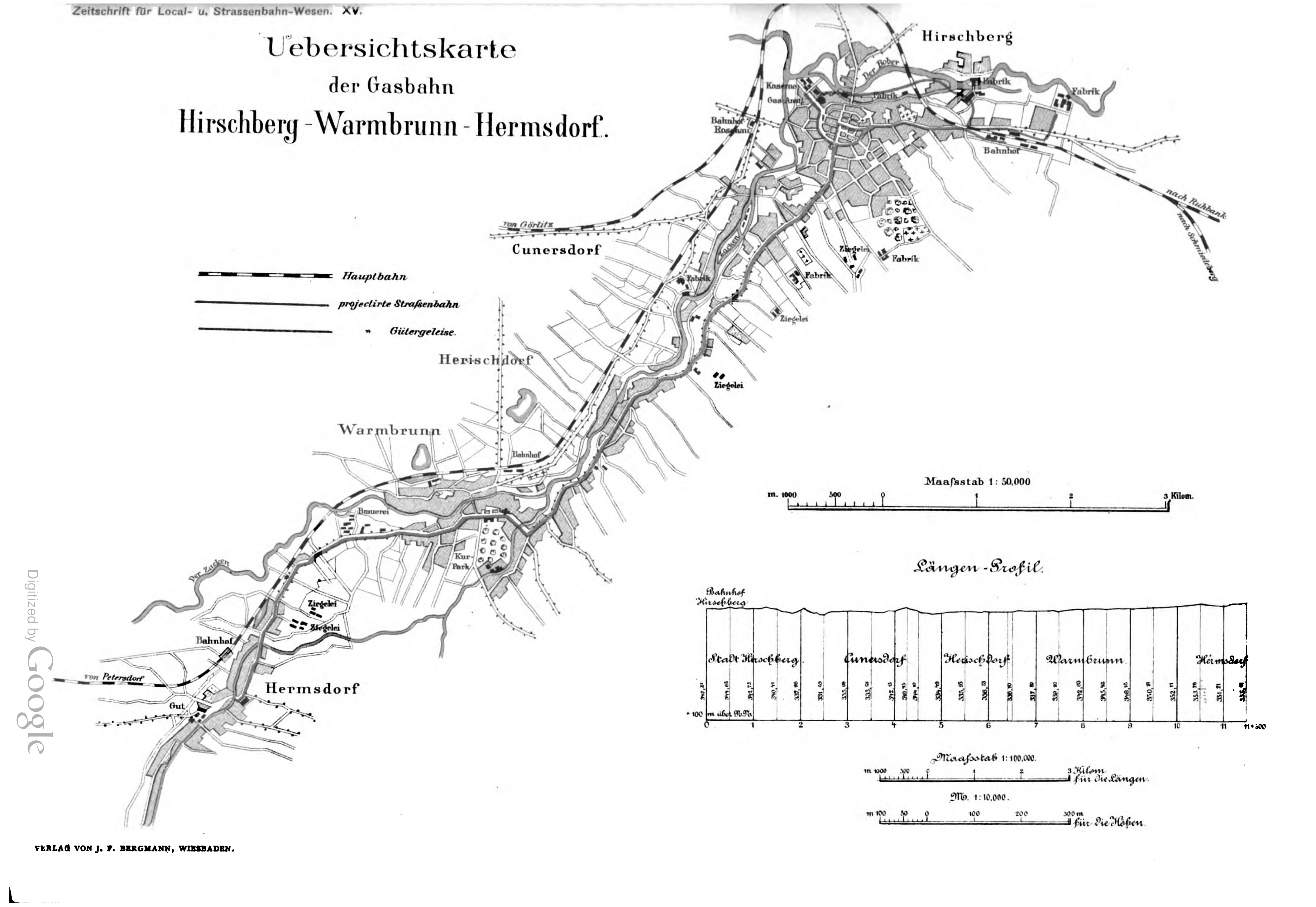
Wenn auch die Verzinsung des Anlagekapitales z. Z. nur 0,204 Procent beträgt, so sagen die Verfasser mit Recht,

> „dass die Gesammtheit der sächsischen Schmalspurbahnen schon bislang ihrer wirthschaftlichen Aufgabe voll und ganz gerecht geworden ist und dass damit auch die Voraussetzungen für eine weitere Entwicklung ihrer Rentabilität gegeben sind." —

Eine Tabelle, welche zeigt, in welcher Weise die Einkommensteuern von 1882 bis 1895 gestiegen sind, beweist am Besten, „dass die Sächsischen Schmalspurbahnen ihrer vornehmsten Aufgabe, zur Hebung des allgemeinen Volkswohlstandes beizutragen, in umfassender Weise gerecht geworden sind."

Das Studium dieser, ausserordentlich sorgfältig und mit vielen technischen und statistischen Details ausgestatteten, Arbeit kann allen Freunden und Gegnern der Schmalspurbahnen nur aufs Wärmste empfohlen werden. *H.*

Uebersichtskarte der Gasbahn Hirschberg-Warmbrunn-Hermsdorf.



VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.

Querprofil der Provinzialstraße zwischen Hirschberg und Warmbrunn

(Stein 59,0)

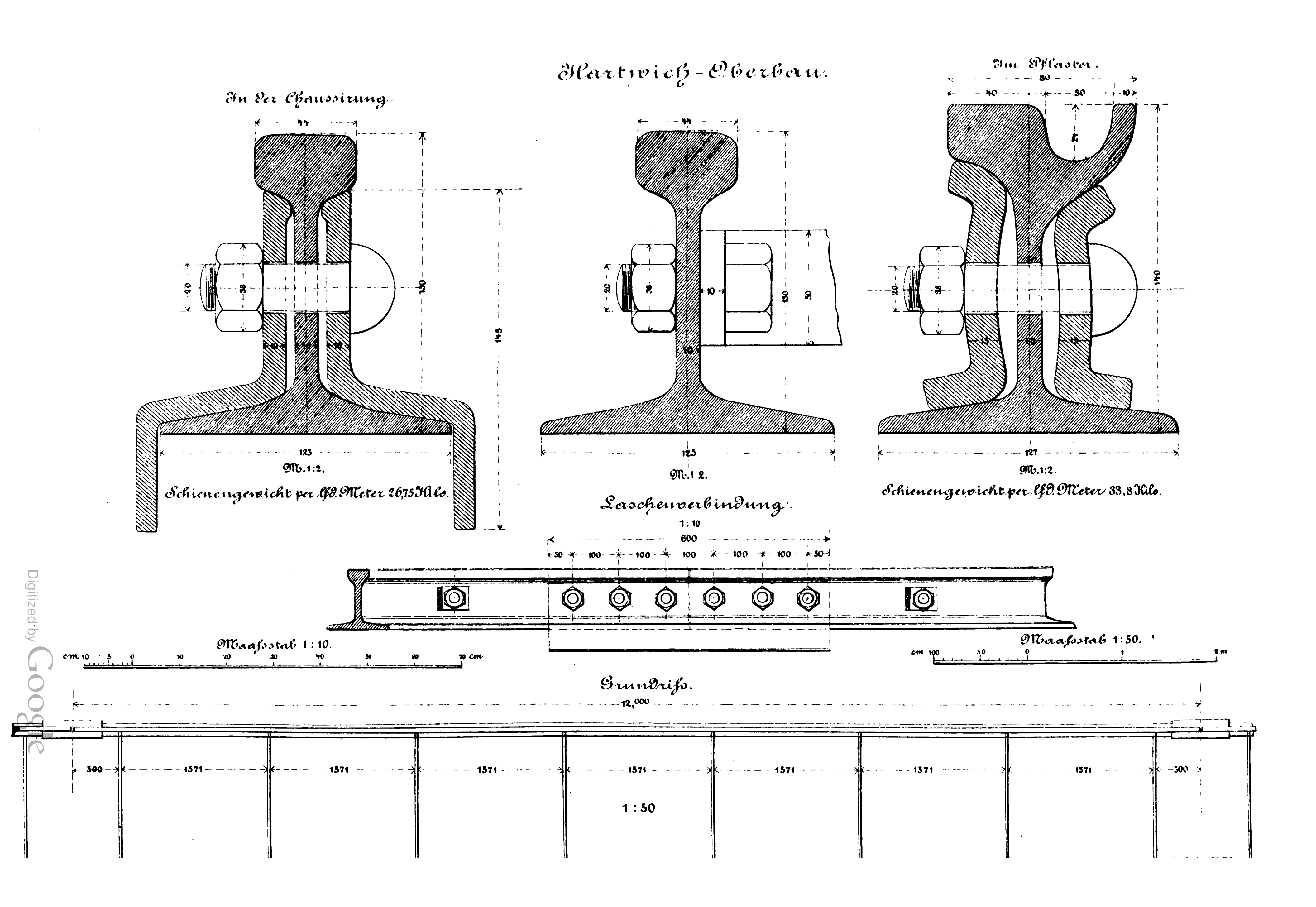
Längenschnitt
1:50

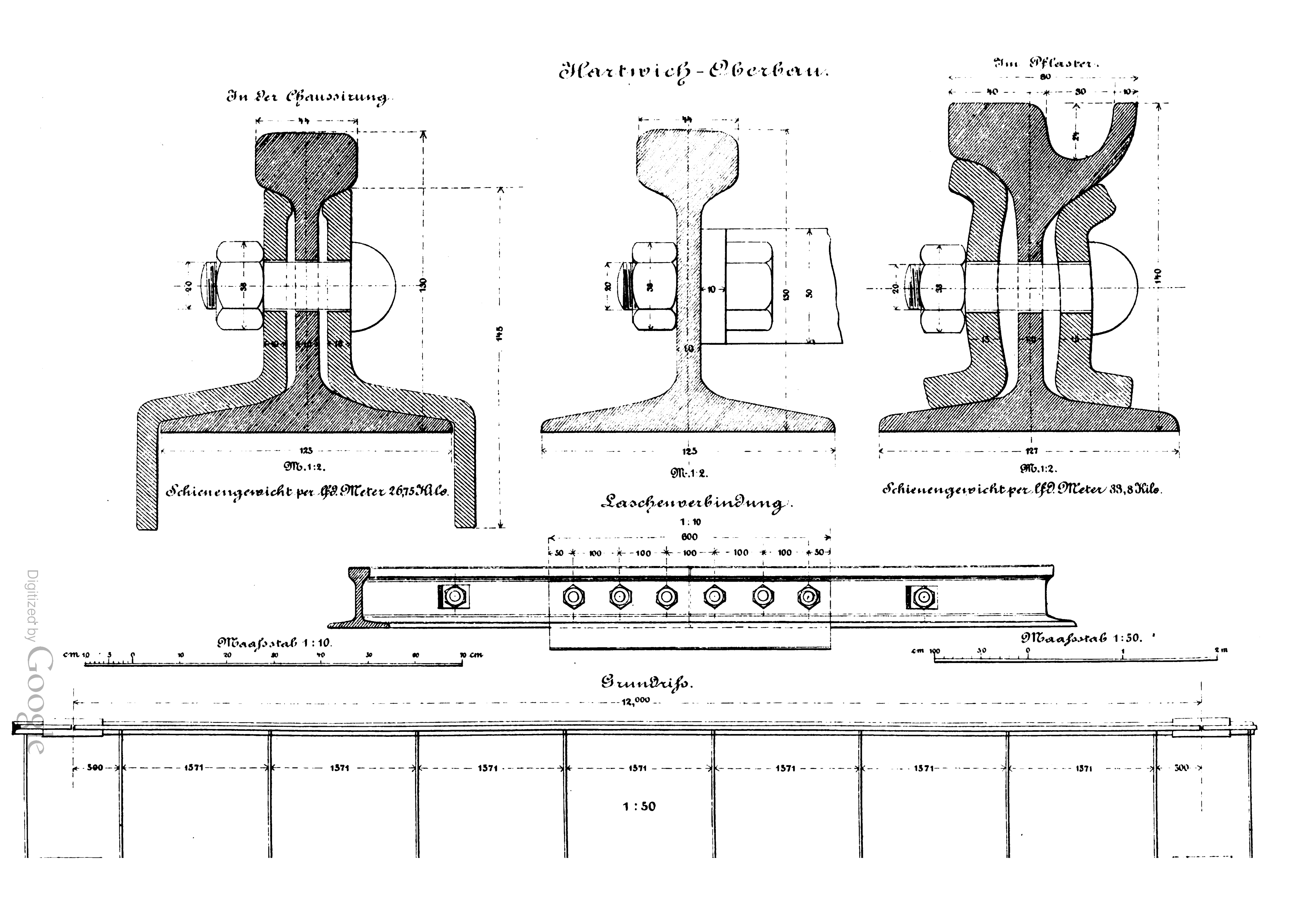
Querschnitt
1:20

Maaßstab 1:50.

Maaßstab 1:20.

VERLAG VON J. F. BERGMANN, WIESBADEN.


Hartwich-Oberbau.
In der Chaussirung.
M. 1:2.
Schienengewicht per lfd. Meter 26,75 Kilo.
M. 1:2.
Im Pflaster.
M. 1:2.
Schienengewicht per lfd. Meter 33,8 Kilo.
Laschenverbindung.
1 : 10
Maasstab 1 : 10.
Maasstab 1 : 50.
Grundriss.
12,000
1 : 50


Hartwich-Oberbau.
In der Chaussirung.
Im Pflaster.
M. 1:2.
Schienengewicht per lfd. Meter 26,75 Kilo.
M. 1:2.
M. 1:2.
Schienengewicht per lfd. Meter 33,8 Kilo.
Laschenverbindung.
1:10
600
Maasstab 1:10.
Maasstab 1:50.
Grundriss.
12,000
1:50

VI.

Das Kleinbahn-Project für den Rheingau.

Von Baurath **W. Hostmann** in Berlin.

Mit 4 Abbildungen im Texte und den lithographirten Tafeln IV, V, VI.

Vorwort. In jenen gesegneten Fluren unseres Vaterlandes, an deren anmuthigen Hängen ein grosser Theil unserer „edelsten Gewächse" gedeiht, an deren Ufern der Vater Rhein, noch in behaglicher Breite, seine Wogen thalabwärts wälzt, dort, wo uns von der Höhe des herrlichen Niederwaldes herab unser stolzes Nationaldenkmal grüsst, in jenen weltbekannten Orten, wo der Wein so „süffig", dort tobt seit kurzer Zeit ein Kampf, dass man schier glauben sollte unsere „guten Freunde" von jenseits der Vogesen habe wieder einmal die Lust angewandelt, uns einen Besuch abstatten zu wollen! —

Dem ist nun allerdings, Gott Lob und Dank, nicht so und der, bislang grösstentheils mit Druckerschwärze und Papier, ausnahmsweise (wie am 15. December in Mittelheim) auch in grossen Versammlungen oder am Bier- bezw. Weintisch, geführte Kampf hat zum Gegenstande eine überaus friedliche und friedfertige Veranlassung, nämlich die Herstellung einer Kleinbahn durch den Rheingau, von Rüdesheim nach Biebrich und Wiesbaden sowie event. nach Kastell und Mainz. —

Während nun die eine (kleinere) Partei überhaupt keine Kleinbahn für den Rheingau wünscht und eine solche geradezu für eine Schädigung der wirthschaftlichen Interessen (besonders des kleinen Besitzers und Geschäftsmannes) erklärt, hält die andere (grössere) Partei eine Kleinbahn nicht nur für segensreich und das gesammte wirthschaftliche Leben des Rheingaues fördernd, sondern geradezu für nothwendig, da die vorhandenen Verkehrsmittel (die Staatsbahn und die Dampfschifffahrt) für die heutigen Verhältnisse des Rheingaues nicht mehr genügen, um den rein örtlichen, stets grösser werdenden Verkehrsbedürfnissen in genügender Weise gerecht zu werden!

Neben dieser volkswirthschaftlichen Seite der Frage tritt aber auch die technische Seite in den Vordergrund, welcher Motor für die Interessen des Rheingaues der zweckmässigste ist, und sind der Dampfbetrieb, der elektrische Betrieb und der Gasbetrieb in Vorschlag gebracht worden.

Auch hierüber gehen die Ansichten weit auseinander und beabsichtigt deshalb der Verfasser, welcher im Auftrage der Deutschen Gasbahn-Gesellschaft in Dessau das Project einer Gasbahn für den Rheingau bearbeitet hat, beide Seiten dieser für den Rheingau so wichtigen Frage, sowohl die volkswirthschaftliche wie die technische, im Nachstehenden einer näheren Prüfung zu unterziehen, zumal besonders die technische Seite nicht nur für die Bewohner des Rheingaues, sondern auch für weitere Fachkreise, von allgemeinem Interesse sein dürfte. —

---

1. Wirthschaftlicher Charakter der Gegend.

Im eigentlichen Rheingau zwischen Rüdesheim und Niederwalluf wird vorwiegend Landwirthschaft getrieben und ist besonders der Weinbau mit den dazu gehörigen Betrieben zur Verwerthung des Weines, z. B. die Schaumweinfabrikation, stark vertreten.

Hierher gehören die bekannten Firmen von Ewald & Cie. in Rüdesheim, Schulz & Comp. in Rüdesheim, Gebrüder Höhl in Geisenheim, Mattheus Müller in Eltville, Söhnlein & Cie. in Schierstein.

Von industriellen Etablissements kommen besonders in Betracht, z. Th. direct an der Strasse liegend, Maschinenfabrik von Klein, Forst & Bohn in Geisenheim,

Chemische Fabrik, vormals Goldenberg, Gersmont & Cie. in Winkel, Chemische Fabrik von Rudolph Koepp & Cie. in Oestrich, Conservenfabrik von Kohlhaas in Erbach, Anilinfarben-Industrie von Kalle & Cie., sowie Lembach & Schleicher in Biebrich, Künstliche Düngerfabrik von Albert in Biebrich und endlich die grosse Cement-Industrie von Dyckerhoff & Söhne in Amoeneburg.

Am Rheinufer entlang dehnen sich die Villenbauten immer mehr aus und gewähren, besonders vom Strome aus gesehen, einen überaus freundlichen Anblick.

Die Bevölkerung ist eine durchweg wohlhabende und trägt zu dieser Wohlhabenheit nicht unwesentlich der Fremdenverkehr bei, welcher im Sommer ein sehr lebhafter ist und sowohl von Rüdesheim, wie von Wiesbaden und Mainz aus erfolgt.

An Verkehrsverbindungen besitzt der Rheingau mit den genannten Städten, in denen sich zugleich der geschäftliche Verkehr concentrirt, die Schifffahrt auf dem Rheine und die ehemalige Nassauische Eisenbahn, jetzt ein Theilstück der Rechtsrheinischen Bahn, welche im August 1856 zwischen Wiesbaden und Rüdesheim dem Betriebe übergeben wurde und damals durchaus den Charakter einer Localbahn hatte, welche berufen war, speciell den Verkehrsbedürfnissen des Rheingaues zu dienen.

Die Schifffahrt ist, sowohl im Hochsommer wegen Mangel an Wasser, wie im Frühjahr wegen Ueberfluss an Wasser und oft auch im Winter durch Frost sehr vielen Störungen ausgesetzt.

Die Eisenbahn hat durch den Ausbau nach Mainz und Frankfurt einerseits, sowie nach Coblenz und Cöln anderseits, immer mehr einen internationalen Charakter angenommen und verkehren z. Z., ausser den vielen Güterzügen, täglich in jeder Richtung 9 Personen- und 4 Schnellzüge, welch letztere zwischen Rüdesheim und Biebrich aber nur in Eltville halten und auch nicht einmal sämmtlich.

2. Bevölkerungszahl.

Die Einwohnerzahl zwischen Biebrich und Rüdesheim betrug nach der Zählung von 1856, also zu der Zeit, wo die Nassauische Bahn eröffnet wurde, im Ganzen

20 455 Seelen,

während sie nach der letzten Zählung vom 1. December 1895 beträgt

36 662 Seelen.

Die Einwohnerzahl hat sich also in dieser Zeit von 40 Jahren nahezu verdoppelt.

Im Einzelnen betrugen die Einwohnerzahlen

	1856	1895
Biebrich	4 240	12 200
Schierstein	1 532	3 000
Niederwalluf	1 068	1 107
Eltville	2 225	3 700
Erbach	1 188	2 217
Hattenheim	1 020	1 252
Oestrich	1 779	2 431
Mittelheim	521	455
Winkel	1 697	2 211
Geisenheim	2 574	3 390
Rüdesheim	2 611	4 699
Summa	20 455	36 662



Die Einwohnerzahl von Wiesbaden betrug 1856 16 724 Seelen und jetzt 72 000.

Kastel hatte 1856 (ohne Militär) 3 500 Einwohner und jetzt 9 600.

Mainz hatte 1856 (ohne Militär) 36 833 und jetzt 70 320 Seelen.

Die gesammte Bevölkerungszahl für das vorliegende Project von Biebrich bis Rüdesheim und von Schierstein nach Wiesbaden betrug im Jahre 1856 zusammen

37 179 Seelen

und beträgt nach der letzten Zählung

108 662 Seelen.

3. Zweck der Kleinbahn.

Wenn der Rheingau nun auch Bahnverbindung und Schifffahrt besitzt, so hat sich dennoch das Bedürfniss einer häufigeren und besser in die Ortschaften hinein führenden Verkehrseinrichtung herausgestellt.

Einerseits haben sich die einzelnen Ortschaften der Hauptstrasse entlang ausgedehnt und die Entfernungen von und zu den Bahnhöfen der Staatsbahn werden immer grösser, anderseits stellt sich, bei der wachsenden Ausdehnung der Ortschaften, immer mehr das Bedürfniss eines bequemen und billigen Verkehrsmittels der einzelnen Ortschaften untereinander heraus und endlich bedingt der von Jahr zu Jahr grösser werdende Personen- und Güterverkehr der Staatsbahn für diesen grossen Durchgangsverkehr Einrichtungen, die sehr schwer mit denjenigen Einrichtungen zu vereinigen sind, welche für den Localverkehr einer Gegend nothwendig sind.

Es vollzieht sich im Rheingau ein Process im Verkehrsleben, der ganz natürliche Ursachen hat.

Als vor 40 Jahren die Eisenbahn eröffnet wurde, wandte sich der Verkehr von der Hauptstrasse ab und die Bebauung erfolgte auch mehr in der Nähe der Bahnhöfe.

Inzwischen hat sich die Bevölkerung nahezu verdoppelt, die Bebauung tritt wieder mehr an der Hauptstrasse ein, der Eisenbahnverkehr hat sich in früher nie geahnter Weise entwickelt, so dass er den örtlichen Verkehrsbedürfnissen nicht mehr genügend gerecht werden kann und da ist es doch nur natürlich, dass nach einem Verkehrsmittel gesucht wird, welches den örtlichen kleinen Verkehr vermittelt, während der grosse Verkehr nach wie vor der Eisenbahn verbleibt! —

Dieser Gesichtspunkt wurde denn auch in der Versammlung der Vertreter des Rheingaues, welche am 31. August v. J. in Eltville stattfand, von den verschiedensten Seiten hervorgehoben und eine auf der Strasse liegende, und durch die Ortschaften hindurchführende Kleinbahn von der grossen Mehrzahl der Anwesenden für wünschenswerth erklärt. Es wurde ferner für wünschenswerth erklärt, dass mit der Bahnanlage zugleich für diejenigen Ortschaften, welche diese noch nicht besitzen, eine gute und billige Beleuchtung geschaffen werden möge und wurde dabei betont, dass es darauf ankomme eine bequeme aber auch billige Anlage, sowohl für den Verkehr wie für die Beleuchtung und Kraftabgabe zu erhalten! —

Wenn nun von den Gegnern der Kleinbahn angeführt wird, dass durch eine solche Anlage „der kleine Landwirth oder Geschäftsmann“ geschädigt werde, so widerspricht diese Auffassung ganz direct den Erfahrungen, die in anderen Gegenden mit derartigen, nützlichen Verkehrsanlagen gemacht sind!



Gerade „der kleine Mann“ hat den meisten Nutzen von einer solchen Anlage, die es ihm ermöglicht auch seine Erzeugnisse besser und rascher zu verwerthen, als wenn er sie erst an den Bahnhof befördern und dort womöglich einem Händler übergeben muss!

Der grosse Landwirth, Geschäftsmann oder sonstige Besitzer, der weiss sich schon zu helfen und wenn auch für den Equipagenbesitzer in der ersten Zeit vielleicht einige Unbequemlichkeiten entstehen, so trifft dies doch nur eine kleine Minderheit, denn die grosse Mehrzahl der Bewohner des Rheingaues verfügt nicht über Equipagen! —

Thatsache ist, dass sich Mensch und Thier sehr rasch an die kleinen Unbequemlichkeiten, die eine jede Strassenbahn mit sich bringt, gewöhnen; sie sind verschwindend gering gegenüber dem gewaltigen wirthschaftlichen Nutzen, welchen jede derartige Verkehrserleichterung für die Gesammtheit der Bewohner mit sich bringt! —

Als vor einer Reihe von Jahren das Project einer Strassenbahn nach mehreren Vororten einer Grossstadt in den städtischen Behörden berathen wurde, trat auch dort Seitens der vielen Equipagenbesitzer ein starker Widerspruch hervor.

Der damalige Oberbürgermeister beseitigte diesen Widerspruch aber damit, dass er sagte: „für die reichen Leute sei die Börse und die Oper gebaut, die Strassenbahn solle vorwiegend im Interesse der minder Wohlhabenden und der Arbeiter gebaut werden!“

Wenn ferner behauptet wird, dass die geplante Kleinbahn der Staatsbahn Concurrenz bereite, so ist auch dieses nicht stichhaltig.

Die Kleinbahn soll lediglich die rein örtlichen Verkehrsinteressen pflegen und den „Kleinverkehr“ bequemer und billiger ermöglichen!

Das gesammte wirthschaftliche Leben des Rheingaues wird dadurch gehoben, der Wohlstand verbessert, der Verkehr entwickelt und thatsächlich kommt ja schliesslich der solcher Gestalt vergrösserte Verkehr doch wieder der Staatseisenbahn-Verwaltung zu Gute!

Im vorliegenden Falle ist zunächst nur Personen- und Gepäckverkehr, event. auch Stückgut- und Postverkehr, in Aussicht genommen, wogegen ein eigentlicher Güterverkehr, der wieder besondere und kostspielige Bahnhofsanlagen erfordern würde, nicht in Aussicht genommen ist.

4. Lage und Länge der Kleinbahn.

Um den im Vorstehenden näher dargelegten Zweck möglichst vollständig zu erfüllen, ist die Kleinbahn, soweit dies technisch möglich war, grundsätzlich auf der Strasse projectirt und verlässt diese nur an solchen Stellen, wo dies nicht zu vermeiden ist. Auch durch die Ortschaften, in denen bekanntlich zum Theil enge und zugleich in Steigungen liegende Strecken vorkommen, soll die Kleinbahn grundsätzlich hindurch führen! —

Den kleinen Unbequemlichkeiten, welche dies an einigen wenigen Stellen mit sich bringt, steht der grosse wirthschaftliche Vortheil gegenüber, dass die Geschäftsleute doch meistens an der Strasse wohnen, also die Verkehrsgelegenheit so bequem wie nur möglich haben! —

Wollte man die Kleinbahn, wie dies von einzelnen Seiten vorgeschlagen wurde, um die Ortschaften herumführen, so würde dies, nach Ansicht des Verfassers, nicht nur (wenn technisch des Hochwassers wegen überhaupt möglich) die Anlage erheblich vertheuern, sondern es würde dies geradezu ein Fehler sein, da dann der Verkehr nicht erleichtert, sondern erschwert würde.



Die wenigen wirklich engen Stellen können durch technische Vorsichtsmaassregeln genügend gesichert werden und sind thatsächlich die neueren Motoren rascher nnd besser zu handhaben wie ein von zwei oder von vier Lastthieren beförderter Wagen!

Im Uebrigen ist die Lage der Kleinbahn aus der Uebersichtskarte Tafel IV und V/VI näher zu ersehen. —

Zwischen Biebrich und Rüdesheim findet eine Abweichung von der Strasse nur kurz vor Rüdesheim statt, wo die Staatsbahn durch eine Ueberführung überschritten werden muss und ferner zwischen Schierstein und Wiesbaden, wo ebenfalls die Staatsbahn mittelst Ueberführung überschritten und wo ferner auf einige Kilometer Länge, aus Zweckmässigkeitsgründen, die Strasse verlassen wird.

Im Uebrigen führt die Kleinbahn, soweit die Nassauische Strecke in Frage kommt, vom Staatsbahnhof in Rüdesheim, am Zahnradbahnhof daselbst vorbei, bis zum Dampfschiff-Anlegeplatz in Biebrich, mit einer Zweigbahn zum Bahnhof Mosbach. Die Zweigbahn Schierstein-Wiesbaden führt von Schierstein bis zum Exerzierplatz Wiesbaden auf eigenem Planum und dann durch die Adelheidstrasse bis zur Nicolasstrasse, also in die nächste Nähe der Bahnhöfe.*) —

Die auf Grossherzoglich Hessischem Gebiet liegende Strecke verlässt hinter Amoeneburg die Strasse, wendet sich ausserhalb des Festungsrayons hinter Kastel herum, kommt durch das Frankfurter Thor bis zum Bahnhof Kastel und führt von hier aus über die neue Brücke bis zum Centralbahnhof in Mainz.

Auch auf dieser Strecke findet eine Ueberschreitung der Staatsbahn mittelst Ueberführung statt, da Niveaukreuzungen für die Hauptbahn möglichst auszuschliessen sein dürften.**)

Die Gesammtlänge beträgt:

1. Von der Hessischen Grenze bei Biebrich bis zum Staatsbahnhof in Rüdesheim	26,685 km
2. Von Schierstein bis zu den Bahnhöfen in Wiesbaden (Nicolasstrasse)	6,458 „
3. Vom Rheinufer in Biebrich bis zum Bahnhof Mosbach	1,500 „
Summa . .	34,643 km

Dazu die Hessische Strecke:

4. Von der Grenze bei Biebrich bis zum Centralbahnhof in Mainz	8,360 „
Gesammtlänge . .	43,003 km

Von der im Preussischen Staatsgebiete befindlichen Strecke liegen

a) im Pflaster	4,526 km
b) auf der Chaussée	25,717 „
c) auf eigenem Planum	4,400 „
Summa . .	34,643 km.

*) Neuerdings ist von Dotzheim angeregt worden, die Bahn von Schierstein nicht direct nach Wiesbaden, sondern über diesen ansehnlichen Ort zu führen. Dieser Frage wird noch näher getreten werden.

**) Die Lage der Bahn auf der Chaussée ist aus dem Querprofil Tafel VI zu ersehen.

5. Steigungen und Curven.

Im Allgemeinen sind die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse günstige zu nennen und nur in einzelnen Ortschaften kommen stärkere Steigungen vor, die aber nicht von grösserer Länge sind und bei der Ausführung auch noch etwas gemildert werden können.

Schärfere Curven kommen ebenfalls nur in einzelnen Ortschaften vor, jedoch genügt überall ein geringster Radius von 20 Metern.

6. Spurweite und Oberbau.

Die Spurweite soll 1 Meter betragen.

Als Oberbau-System ist der Hartwich-Oberbau in Aussicht genommen, da nicht nur eine sehr breite und gute Strasse vorhanden ist, sondern auch vorzügliches. hartes Bettungsmaterial (Basalt, Granit u. s. w und guter scharfer Kies).

Die Hartwichschiene für die Chausseestrecken, wie sie auf Tafel VI gezeichnet ist, wiegt 26,25 kg pro laufendes Meter Schiene und erfolgt bei 3500 kg Raddruck eine Beanspruchung des Materiales von 491 kg pro Quadratcentimeter, während bekanntlich für Hauptbahnen 1000 kg zulässig sind. Der Druck auf das Bettungsmaterial beträgt nur 1,76 kg pro Quadratcentimeter, ist also ebenfalls ein sehr geringer.

Bei sorgfältiger Verlegung des Oberbaues dürfte die Unterhaltung sehr billig werden und ist der Oberbau selbst wohl für die vorliegenden Verhältnisse das Solideste und das Beste, was zu erreichen ist.

Die Hartwichschiene im Pflaster, wie sie auf Tafel VI dargestellt ist, wiegt pro laufendes Meter Schiene 36 kg und hat eine 28 mm tiefe Spurrille. — Die Beanspruchung bei 4000 kg Raddruck (es ist mit Rücksicht auf das Lastfuhrwerk eine etwas höhere Belastung in Anrechnung gebracht) beträgt 580 kg pro Quadratcentimeter und der Druck auf das Bettungsmaterial 1,90 kg pro Quadratcentimeter.

Die Gleislage ist aus dem Querprofil Tafel VI zu ersehen und muss der Oberbau als ein ausserordentlich solider bezeichnet werden, wie das für Kleinbahnen mit motorischem Betriebe auch unbedingt erforderlich ist.

7. Verkehr.

Der Verkehr dürfte sich, soweit dies jetzt zu beurtheilen ist, etwa in folgender Weise zusammensetzen:

1. Von Biebrich nach dem Rheingau und umgekehrt.
2. Von Wiesbaden nach dem Rheingau und umgekehrt.
3. Von Rüdesheim nach Oestrich und umgekehrt.
4. Verkehr der Rheingauer Ortschaften untereinander.

Sofern die Hessische Strecke mit zur Ausführung gelangt, würde noch der Verkehr von Kastel und Mainz nach dem Rheingau und umgekehrt hinzukommen.

Ob die Verbindung mit Mainz den Interessen des Rheingaues entspricht, das möge dahingestellt bleiben, günstiger für den Rheingau ist jedenfalls die Verbindung mit Wiesbaden.

Bei der Verschiedenartigkeit des Verkehres, der besonders im Sommer und während des Herbstes an Sonn- und Feiertagen sehr grosse Dimensionen annehmen wird, ist ein geschickter Fahrplan, der den verschiedenen Verhältnissen möglichst gerecht wird, von besonderer Bedeutung und muss die Erfahrung lehren, wie derselbe am zweckmässigsten einzurichten ist. —



8. Betriebssystem: Dampf, Electricität oder Gas?

Von der grössten Bedeutung, besonders auch in Hinsicht auf die Beleuchtungsfrage, ist für das ganze Unternehmen in erster Linie die Wahl des richtigen Motors und kommt es darauf an, denjenigen auszusuchen, welcher für die Förderung der wirthschaftlichen Interessen des Rheingaues die meisten Vortheile bietet. —

Während nun bislang bei ähnlichen Projecten fast nur die Dampfkraft in Frage kam, trat in neuerer Zeit vielfach die Elektricität mit in Concurrenz und in neuster Zeit das Gas, letzteres besonders dort, wo bereits Gasanstalten vorhanden sind und wo es sich zugleich, wie bei dem vorliegenden Projecte, um eine Licht- Kraft- und Wärmeabgabe für die von der Bahnlinie berührten Ortschaften handelt! Es erscheint deshalb nothwendig, die genannten 3 Motoren hinsichtlich ihrer Verhältnisse und zwar sowohl vom wirthschaftlichen, wie auch vom technischen Standpunkte aus betrachtet, näher mit einander zu vergleichen. —

Nach den bisherigen Erfahrungen beherrscht die Dampfkraft überall dort noch fast unbestritten das Feld, wo es sich um grosse Transportmengen (Personen- und Güterverkehr) handelt und wo zugleich grosse oder grössere Entfernungen und Geschwindigkeiten in Frage kommen, während sie dort, wo es sich nur um Personenverkehr, besonders in grossen Städten handelt, durch die Elektricität bereits verdrängt ist oder über kurz oder lang verdrängt werden dürfte. – Im vorliegenden Falle wird der Dampfbetrieb, obgleich derselbe auch vorgeschlagen ist, ernstlich deshalb nicht in Betracht kommen, weil einerseits die langgestreckten, vielfach engen und in Steigungen liegenden Ortsstrassen im Rheingau für einen Dampfbetrieb nicht geeignet sind, anderseits, weil es sich nur um Personen- und Gepäckverkehr (event. später Stückgut) handelt, also viele und kurze Züge, nicht aber wenig und lange Züge nothwendig sind! —

Die Elektricität gelangte auf dem Continent bis jetzt fast nur dort, als Ersatz für die animalische Kraft, bei städtischen Strassenbahnen zur Anwendung, wo es sich um grossen und mehr oder weniger lebhaften Personenverkehr handelte und wo zugleich eine Abgabe von electrischer Energie für Licht-, Kraft- und Wärmezwecke mit in Aussicht genommen werden konnte. — Bei geringem Verkehr ist ein electrischer Betrieb finanziell überhaupt nur dann möglich, wenn zugleich Abgabe von elektrischer Energie für Licht-, Kraft- und Wärmezwecke erfolgt. —

Das Gas endlich ist bislang, als Ersatz für die animalische Kraft, dort zur Anwendung gekommen, wo der Verkehr noch nicht zu grosse Dimensionen angenommen hat, und auch bei dieser Betriebsart ist die Abgabe für Licht-, Kraft- und Wärmezwecke wünschenswerth und möglich. — Zum Unterschied von dem elektrischen Betriebe, ist hervorzuheben, dass der Gasbetrieb schon bei geringem Verkehr finanziell möglich ist, besonders dort, wo bereits Gasanstalten vorhanden sind! —

Für das vorliegende Project kommt es nun zunächst darauf an zu wissen, wie sich die üblichen Verkaufspreise für Elektricität und Gas zu einander verhalten und zwar sowohl für Licht- als auch für Kraft- und Wärmezwecke. —

Nach den Ermittlungen des Herrn Franz Schäfer in Dessau*) stellen sich diese Verkaufspreise nun folgendermaassen:

---

*) Näheres siehe: „Gas oder Elektricität?“ von Franz Schäfer, Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden 1896. Preis: M. 1.—



A. Für Lichtversorgung.

Durchschnittspreis des Leuchtgases in Deutschland 18 Pfg. pro cbm.
desgl. „ elektrischen Stromes . . . 70 „ „ Kilowattstunde. —

Der gewöhnliche Schnitt-Gasbrenner von 16 Normalkerzen Leuchtkraft verbraucht 0,150 cbm. Gas in der Stunde, d. h. für 2,70 Pfg. —

Die sogenannte 16kerzige elektrische Normal-Glühlampe hat einen Stromverbrauch von 55 Watt in der Stunde, d. h. für 3,85 Pfg.! —

Im Vergleich mit dieser veralteten, ungünstigen Art der Gasbeleuchtung ist daher die gebräuchlichste Art der elektrischen Beleuchtung um über 40 % theurer.

Die neueste und beliebteste Art der Gasbeleuchtung ist aber das Gasglühlicht! — Der Gasglühlichtbrenner von mindestens 50 Normalkerzen Leuchtkraft verbraucht höchstens 0,120 cbm. Gas in der Stunde, d. h. für 2,16 Pfg., so dass also 16 Normalkerzen Lichtstärke auf 0,65 Pfg. zu stehen kommen. —

Elektrisches Glühlicht ist also $\frac{3,85}{0,65}$ = rund 6 mal so theuer wie Gasglühlicht!!! —

B. Für Kraftversorgung.

Durchschnittspreis des Kraftgases in Deutschland 12 Pfg. pro cbm. (33 1/3 % weniger als Lichtgas).
desgl. „ Kraftstromes in Deutschland 20 Pfg. pro Kilowattstunde (über 70 % weniger als Lichtstrom). —

Neuere Gasmotoren verbrauchen 0,700 (kleine) bis 0,500 (grosse) cbm. Gas pro effective Pferdekraftstunde, d. h. für 8,4 bezw. 6 Pfg.

Elektromotoren verbrauchen 900 (kleine) bis 800 Watt (grosse) pro effective Pferdekraftstunde, d. h. für 18 bezw. 16 Pfg. —

Als motorische Betriebskraft ist also die Elektricität mehr wie doppelt so theuer, als das Gas. —

C. Für Wärmeversorgung.

Nach den in Berlin geltenden Preisen für Koch- und Heizgas (10 Pfg. pro cbm.) und für elektrischen Strom zu gewerblichen Zwecken (16 Pfg. pro Kilowattstunde, der billigste Tarif in ganz Deutschland) ist

Kochen mit Elektricität . . . . . über 7 mal,
Wassererhitzen mit Elektricität . . rund 10 mal,
Zimmerheizen „ „ „ . . rund 12 mal

so theuer, als mit Gas! —

In anderen Städten, wo Gas billiger oder aber Elektricität theurer ist, als in Berlin, (z. B. in Köln, Düsseldorf, Elberfeld, Dortmund u. s. w.) ist das Verhältniss für die Elektricität noch ungünstiger! —

Diese Zahlen sprechen deutlich zu Gunsten des Gasbetriebes! —



Erwägt man dabei ferner, dass in Wiesbaden, Rüdesheim und Biebrich bereits Gasanstalten vorhanden sind, dass aus dem vermehrten Gaskonsum den städtischen Gasanstalten nicht unwesentliche Einnahmequellen erwachsen, erwägt man endlich, dass es nur noch der Anlage einer Gasanstalt in Eltville bedarf, um dann den ganzen Rheingau mit billigem Gas zu versorgen, so ergiebt sich als Resultat der vorstehenden Betrachtung, dass für das vorliegende Project, vom wirthschaftlichen Standpunkte aus betrachtet, der Gasbetrieb ganz zweifellos den Vorzug verdient! —

Vom technischen Standpunkte aus betrachtet, möge über die beiden Motoren Folgendes gesagt werden.

Für die Elektricität kommen folgende drei Formen der Verwendung z. Z. in Betracht,

a) die unterirdische Stromzuführung,
b) die oberirdische „ „
c) der Accumulatorenbetrieb, und endlich
d) eine Kombination der letzten beiden Formen,

wie sie in neuster Zeit versuchsweise, z. B. in Hannover, angewandt wird. —

Die unterirdische Stromzuführung scheidet im vorliegenden Falle, der hohen Anlagekosten wegen, von selbst aus. —

Der Accumulatorenbetrieb befindet sich z. Z. noch nirgends für längere Strecken in regelmässiger Thätigkeit, wird überall nur versuchsweise angewandt und dürfte es noch längerer Erfahrungen und vielfacher Verbesserungen, besonders in der Herstellung der Accumulatoren bedürfen, ehe diese elektrische Betriebsform mit Erfolg zu dauernder Anwendung gelangt.

Für das vorliegende Project scheidet also auch diese Betriebsform aus. —

Die oberirdische Stromzuführung, welche ihre Leistungs- sowie Lebensfähigkeit bewiesen hat, kommt also allein in Frage, event. in Kombination mit der Form c) für die Durchfahrt durch die Ortschaften, in deren engen und langen Strassen die oberirdische Leitung doch schwere Bedenken haben dürfte.

Dem Vorzuge der Billigkeit des oberirdischen Systems, stehen nun die Nachtheile der Abhängigkeit des gesammten Betriebes von der Leitung und den Centralen, sowie die Gefährlichkeit der Leitung entgegen, wozu noch das wenig Ansprechende der äusseren Anlage kommt, wodurch die landschaftliche Schönheit der Gegend auch nicht gewinnt. —

Das Gas wird bekanntlich in der Form zu Transportzwecken verwandt, dass es im comprimirten Zustande mitgeführt wird, ähnlich wie das Gas für die Beleuchtung der Eisenbahnwagen*).

Der grosse Vorzug des Gasbetriebes besteht darin, dass die einzelnen Motorwagen gänzlich unabhängig von jeder Leitung oder Centralen sind und dass jeder Wagen für sich läuft! —

Dass im Uebrigen der Gasbetrieb nicht nur ein absolut sicherer und zuverlässiger, sondern auch ein leistungsfähiger ist, das hat der Betrieb der Dessauer Strassenbahn zur Genüge dargethan. —

*) Näheres siehe Heft I. Jahrg. 1896 dieser Zeitschrift: Director H. Fromm, Die Gasbahn Hirschberg-Warmbrunn-Hermsdorf. (Separat-Preis M. 1,20.)



Für die Verkehrsbedürfnisse im Rheingau, wo es darauf ankommt, möglichst billige Tarife zu haben, wo recht viele Wagen fahren müssen und wo ausserdem eine wohlfeile, aber dabei doch gute Beleuchtung und Kraftabgabe für die minder wohlhabenden Bewohner der kleineren Orte erforderlich ist, erscheint deshalb der Gasbetrieb, nicht nur vom wirthschaftlichen, sondern auch vom technischen Standpunkte aus betrachtet als der zweckmässigste! —

9. Betrieb und Betriebsmittel.

Der ganze Betrieb der Kleinbahn soll den verschiedenartigen Transportbedürfnissen so viel wie möglich angepasst werden, so dass die Benutzung der Kleinbahn für die Bewohner so bequem wie möglich gemacht wird. —

Während im Allgemeinen die „Züge" (der Motorwagen und event. ein Anhängewagen) nur Personen und Gepäck befördern, sollen einzelne auch für Post und event. Stückgut eingerichtet werden.

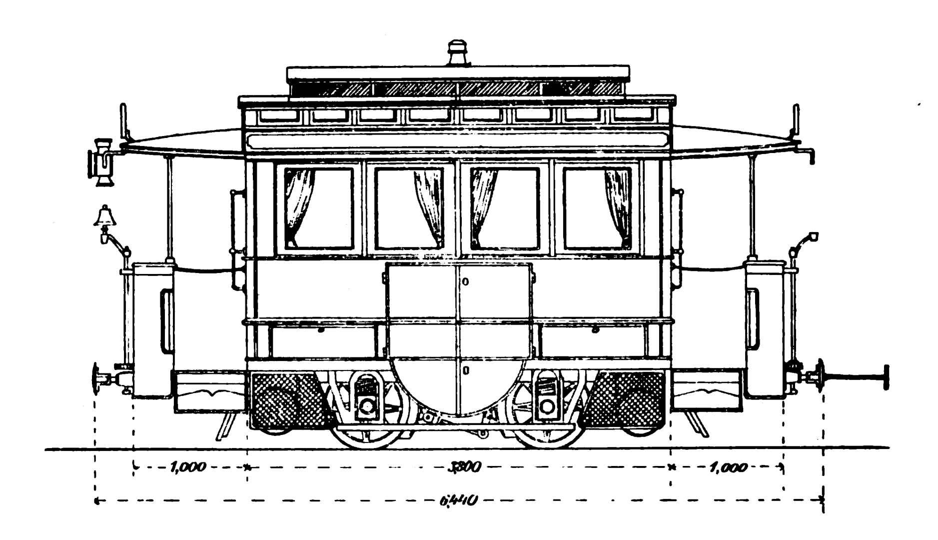
Die Anzahl der Züge soll derart bemessen werden, dass im Winter stündlich und im Sommer halbstündlich ein Motorwagen, nach Bedarf mit Anhängewagen, abgelassen wird.

An Sonn- und Feiertagen oder bei besonderen Anlässen werden nach Bedürfniss weitere Wagen in Dienst gestellt. —

Die zur Verwendung kommenden Motorwagen und Anhängewagen sind in Nachstehendem dargestellt und fassen 28—32 Personen, sodass „ein Zug" 60 Personen befördern kann. —

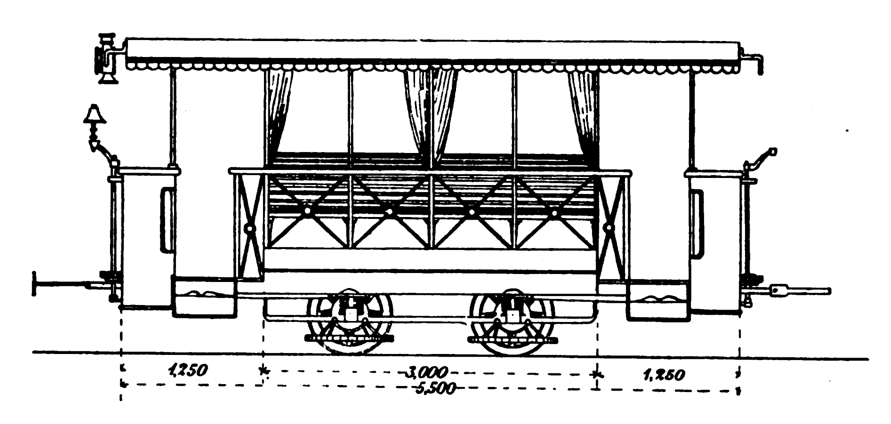
A. Motorwagen.

Fig. 12.



B. Anhängewagen.

Fig. 13.



Im Winter werden geschlossene, im Sommer offene Anhängewagen, wie in Fig. 13 dargestellt, benutzt. Bei Frost werden sowohl Motorwagen wie Anhängewagen geheizt. —

Ein „Zug“ sieht wie umstehend dargestellt aus und hat eine Gesammtlänge von 13 Metern, ist also nicht viel länger als ein bespannter Heuwagen, so dass die Durchfahrt, auch an den wenigen, engen Stellen, nicht so bedenklich ist, wie es in den Zeitungen gemacht wurde. —

Die Geschwindigkeit wird auf der Chaussée 15—18 km pro Stunde betragen, innerhalb der Ortschaften 10 km und an den engen Stellen noch weniger, so dass irgend eine Gefahr. bei einiger Aufmerksamkeit von beiden Seiten, ausgeschlossen ist. —

Die Tarife sollen so niedrig wie möglich sein, damit auch „der kleine Landwirth und Gewerbetreibende“ Vortheil von der Kleinbahn hat. —

Den Eingesessenen werden ausserdem durch Abonnements und dergl. noch besondere Vortheile geboten, ebenso wie den Arbeitern, wenn dieselben regelmässig die Kleinbahn benutzen.

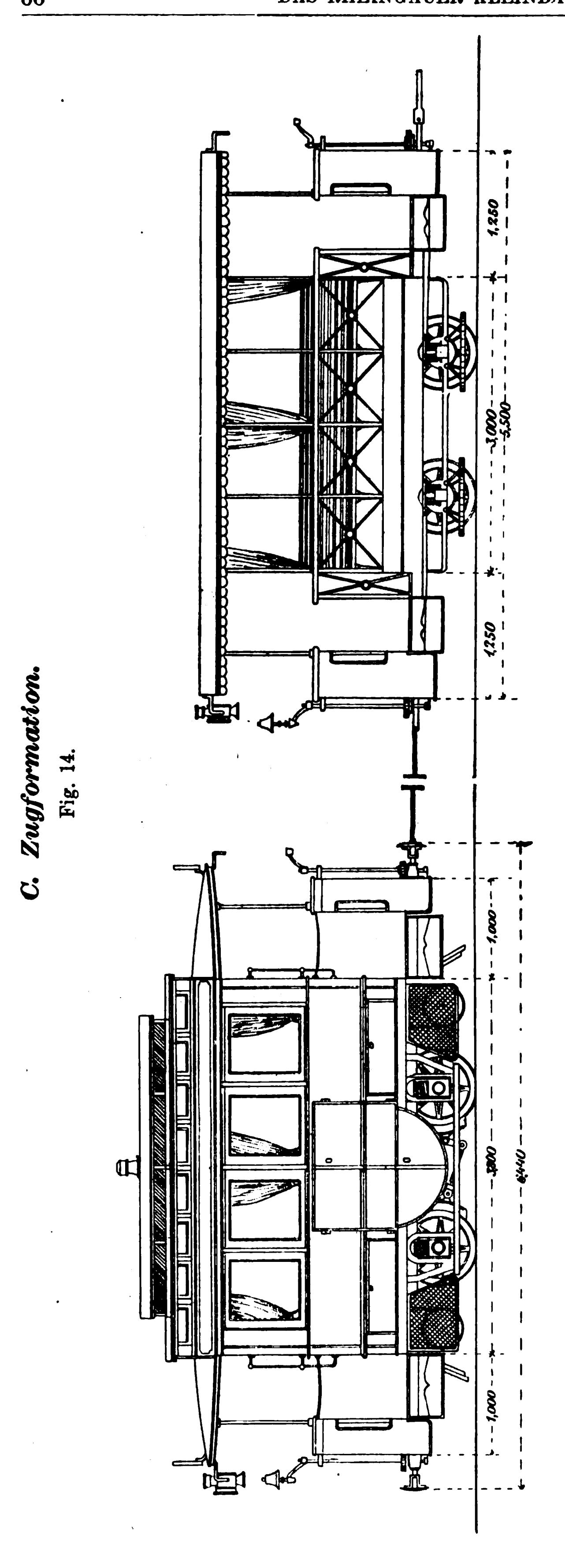
Die Kleinbahn soll sich mit ihren ganzen Einrichtungen den örtlichen Bedürfnissen des Rheingaues so innig wie möglich anschmiegen, in einer Art und Weise, wie dies einer Haupt- oder Nebenbahn garnicht möglich ist!

10. Bau- und Betriebskosten.

Wenn auch bestimmte Zahlen über die Höhe der Baukosten noch nicht angegeben werden können, so möge doch Folgendes gesagt sein. —

Da für den Gasbetrieb nur noch die Anlage Einer Gasanstalt erforderlich ist, für den elektrischen Betrieb, bei einer Betriebslänge von 34,643 km, mindestens zwei, voraussichtlich aber drei Centralen erforderlich werden, da ferner die Anlage der Leitung nicht unerhebliche Kosten verursacht, so folgt daraus, dass bei sonst gleich solider Bauausführung, die Baukosten einer elektrischen Bahn höher werden, wie die einer Gasbahn!

Da deshalb ein grösseres Baukapital amortisirt werden muss, so folgt daraus, dass auch die Betriebskosten einer elektrischen Bahn höher sind, als die einer Gasbahn. —



C. Zugformation.

Fig. 14.

11. Rentabilität.

Aus den im Vorstehenden näher dargelegten Gründen, muss deshalb bei gleichen Tarifen, die Rentabilität der Gasbahn eine bessere sein, oder aber sie ist in der Lage, billigere Tarife einführen zu können, wie eine elektrische Bahn, denn die erforderliche Leistungsfähigkeit für die vorliegenden Verkehrsbedürfnisse steht ausser allem Zweifel! —

Im Uebrigen darf umsomehr mit grosser Wahrscheinlichkeit eine gute Rentabilität für das Unternehmen erwartet werden, als dasselbe mit einer in Eltville zu erbauenden Gasanstalt combinirt werden soll und für das Project Rüdesheim-Biebrich nebst der Zweigbahn Schierstein-Wiesbaden eine an der Kleinbahn wohnende Bevölkerung von 108 662 Seelen in Betracht kommt und wenn das Project bis Mainz ausgedehnt wird, von ca. 190 000 Seelen.

Dass im Sommer und im Herbst der Fremdenverkehr im Rheingau ein ganz wesentlich lebhafterer wird, wenn es den Fremden möglich ist, oft, billig und bequem direct in die einzelnen Ortschaften hineinzukommen, wie jetzt, wo immer noch der Weg von und zum Staatsbahnhof hinzukommt, das bedarf keiner näheren Begründung, zumal durch die Kleinbahn auch die Verbindung mit der Schiffahrt bequemer wird.

12. Schlussbemerkung.

Als Resultat der vorstehenden Betrachtungen ergiebt sich zunächst,

„dass die Herstellung einer Kleinbahn für den Rheingau als eine nützliche, das gesammte wirthschaftliche Leben fördernde, Anlage bezeichnet werden muss.“

Es ergiebt sich ferner, dass für die Verkehrsbedürfnisse, wie sie im Rheingau vorliegen, der Gasbetrieb, sowohl vom wirthschaftlichen wie vom technischen Standpunkte aus betrachtet, dem Dampfbetriebe oder dem elektrischen Betriebe vorzuziehen ist, weil

1. die Anlagekosten die geringsten sind,
2. die Betriebskosten die geringsten sind,
3. die Kosten für Licht-, Kraft- und Wärmeversorgung der einzelnen Ortschaften die geringsten sind.

Berlin, im Januar 1896.

VII.

Die Eintrittsverbindlichkeit des Bauherrn oder Zwischenunternehmers für uneinziehbare Versicherungsprämien.

Von Kreisgerichtsrath **Dr. Benno Hilse** in Berlin.

Infolge der stetig steigenden Leistungen für Unfallversicherungszwecke haben die Vorstände der Baugewerksberufsgenossenschaften neuerdings den Schwerpunkt ihrer Thätigkeit auf die Regiebauten gelenkt, um durch möglichst vollständige Heranziehung dieser zu ihren Versicherungsanstalten eine gleichmässige Entlastung der Genossenschaftsmitglieder zu erreichen. Verkennen lässt sich zwar nicht, dass ihr Bestreben sich in vollem Einklange mit dem gesetzgeberischen Willen befindet, also auf gesetzlicher Grundlage beruht; allein dem ungeachtet wird in zahlreichen Fällen es dem solchergestalt Inanspruchgenommenen darauf ankommen müssen, die Wege zu kennen, welche er zu beschreiten hat, um aus einer nicht völlig gerechtfertigten Heranziehung sich zu befreien. In erster Linie ist festzuhalten, dass nach der Rechtssprechung des Reichsversicherungsamtes Regiebauarbeiten nur dann als Nebenbetrieb des versicherungspflichtigen Hauptbetriebes gelten können, also bei der Berufsgenossenschaft für den Hauptbetrieb versicherungspflichtig sind, wenn sie wesentliche Bestandtheile des letzteren bilden, insonderheit zu dem Zwecke ausgeführt werden, dessen regelrechte Fortsetzung herbeizuführen. Infolgedessen beschränken sie sich auch nur auf Reparaturbauten, während Neubauten in der Regel als bei der Versicherungsanstalt der Baugewerksberufsgenossenschaften versicherungspflichtige Regiebauarbeiten zu erachten sein werden. Letzteres trifft insonderheit stets dann zu, wenn physische oder juristische Personen, welche nicht Unternehmer eines gewerbsmässigen Baubetriebes im Sinne des Bauunfallversicherungsgesetzes § 3 Ziffer 1 sind, für andere Arbeiten ausführen,



also z. B. eine Strassenbahngesellschaft in Strassen oder Wege Gleise für eine andere Strassenbahn entgeltlich einlegt oder auch nur reparirt, wie das Reichsversicherungsamt in richtiger Auslegung der diesbezüglichen Gesetzesstellen wiederholt erkannt hat.

Das Reichsgericht hat in den Urtheilen vom 15. März 1894 (Entsch. Bd. XXXIII S. 34) bezw. vom 25. Februar 1895 (Entsch. Bd. XXXV S. 4) erkannt, dass der Rechtsweg über die Verpflichtung zur Zahlung von Umlagebeträgen des Genossenschaftsmitgliedes bezw. Versicherungsprämien des Regiebauunternehmers überhaupt, insonderheit auch in der erforderten Höhe unzulässig sei, weil darüber nach Unfallversicherungsgesetz § 73 bezw. Bauunfallversicherungsgesetz § 26 die Entscheidung dem Reichsversicherungsamte zusteht, welche nach Unf.-Vers.-Ges. § 88 eine endgültige ist. Nur insoweit wird solcher als statthaft erachtet, als der Rechtsstreit sich darauf beschränkt, die Tilgung der vermeintlichen Rückstände durch bereits bewirkte Zahlung oder durch Verrechnen der gemäss Bau-Unf.-Vers.-Ges. § 10 entrichteten Vorschüsse nachzuweisen und aus diesem Grunde die Befreiung von der Zahlungspflicht bezw. die Rückforderung ungerechtfertigtermaassen zwangsbeigetriebener Beträge zu erreichen.

Nach Bau-Unf.-Vers.-Ges. § 27 haftet jedoch für die Prämien und die sonstigen auferlegten Leistungen im Falle der Zahlungsunfähigkeit des Bauunternehmers der Bauherr oder ein vorhandener Zwischenunternehmer während eines Jahres nach der endgültigen Feststellung der betreffenden Verbindlichkeit. Darnach kann also innerhalb in dieser Frist derjenige subsidiär in Anspruch genommen werden, welcher einem nicht gewerbsmässigen also unter Bau-Unf.-Vers.-Ges. § 3 Ziffer 2 fallenden Bauunternehmer die Ausführung von Bauarbeiten überträgt. Denn ein solcher ist auf Grund Bau-Unf.-Vers.-Ges. § 4 Ziffer 4 mit § 21 verpflichtet, seine Arbeiter bei der Versicherungsanstalt der örtlich zuständigen Baugewerksberufsgenossenschaft gegen feste nach dem Prämientarife zu berechnende Beträge zu versichern. Gerade infolge des Umstandes, weil zahlreiche Bauherren, wohl in Unkenntniss dieser Eintrittsverbindlichkeit weniger sorgsam bei Prüfung des Zahlungsvermögens derer sind, denen sie Bauausführungen übertragen, wird seitens der Genossenschaftsvorstände dieser gesetzlichen Eintrittsverbindlichkeit zur Zeit grössere Aufmerksamkeit zugewendet. Dabei ereignet es sich nicht selten, dass die zulässige Grenze überschritten und Jemand in Anspruch genommen wird, welcher durch die Rechtsregel gar nicht getroffen werden sollte. Nicht minder wird ein Weg hierbei eingeschlagen, welcher als gerechtfertigt nicht gelten kann. Denn man pflegt aus der Vorschrift des Unf.-Vers.-Ges. § 74 und des Bau-Unf.-Vers.-Ges. § 42 die Befugniss abzuleiten, im Wege des Verwaltungsstreitverfahrens auch gegen den Bauherrn oder Zwischenunternehmer vorzugehen oder auf Grund Unf.-Vers.-Ges. § 101 die Grundbuchämter für verpflichtet zu halten, den an sie ergehenden Ersuchen um Eintragung einer Sicherungshypothek oder einer Vormerkung im Grundbuche des Bauherrn stattzugeben. Beide Beitreibungsversuche sind jedoch unzulässig. Denn wenngleich die Rechtsregel, welche die subsidiäre Haftung ausspricht, also die Grundlage der Eintrittsverbindlichkeit bildet, in einem, öffentliche Rechtsverhältnisse behandelnden, Gesetze sich vorfindet, ist sie selbst doch nicht öffentlichrechtlicher, vielmehr rein privatrechtlicher Natur. Denn sie schafft keine öffentliche, vielmehr eine private Verbindlichkeit. Deshalb treffen für sie auch die Verfahrenswege zu, welche für Streitigkeiten des bürgerlichen Rechtes gelten. Mithin könnte nur der Prozessrichter eine einstweilige Verfügung erlassen, auf Grund deren der Grundbuchrichter die Eintragung einer Vormerkung zu bewirken befugt ist. Jedem von anderer Seite gestellten Ersuchen ist nicht stattzugeben und eine dementgegen versehentlich verfügte Eintragung wieder von Amtswegen zu löschen. Dies

anerkennt auch das Reichsgericht in dem Urtheile vom 18. März 1895 (Entsch. Bd. XXXV S. 20), welches den Rechtsweg über die subsidiäre Eintrittsverbindlichkeit des Bauherrn oder Zwischenunternehmers für die nicht erfüllten Verbindlichkeiten des ursprünglich zahlungspflichtigen Regiebauunternehmers bedingungslos zulässt.

Der Rechtsstreit hat sich aber nur auf die Fragen zu beschränken, ob

a) der Inanspruchgenommene als Bauherr oder Zwischenunternehmer rechtlich gelten kann,
b) die zum Erstehen der Eintrittsverbindlichkeit vorausgesetzte Zahlungsunfähigkeit des ursprünglich verpflichteten Bauunternehmers auch thatsächlich vorliegt,
c) insonderheit die einjährige Rückgriffsfrist gewahrt wurde,

und darf sich nicht darauf erstrecken, ob der in die Heberolle eingetragene Unternehmer sowie der darin ausgeworfene Prämienbetrag den thatsächlichen und rechtlichen Voraussetzungen entspricht. Denn über diese liegt eine endgültige Feststellung vor, weil entweder der Rechtsmittelzug des Bau-Unf.-Vers.-Ges. § 26 darüber verabsäumt wurde, oder das Reichsversicherungsamt eine Endentscheidung traf. Darnach bleibt als Endergebniss festzuhalten:

> Der Rechtsweg über die Verbindlichkeit zur Zahlung von Umlagebeträgen bezw. Versicherungsprämien in dem erforderten Betrage ist unzulässig.
>
> Der Rechtsweg ist aber zulässig über die Einrede der Tilgung von Rückständen solcher, sowie über die Eintrittsverbindlichkeit des Bauherrn oder Zwischenunternehmers für die Leistungen des zahlungsunfähigen Regiebauunternehmers.

VIII.

Betriebsunfälle durch Menschenandrang auf Arbeitsbahnen, Strassenbahnen etc.

Von **Dr. Karl Schaefer** in München.

Besitzer von bahnlichen Verkehrsanlagen, welche der Beförderung sei es von Sachen, sei es von Personen dienen, sind verpflichtet, im Interesse der Sicherheit nach Thunlichkeit alle diejenigen Vorsichtsmaassregeln zu ergreifen, die ein plötzliches Andrängen von Menschen auf der Verkehrsanlage verhindern und in Folge hievon mögliche Betriebsunfälle rechtzeitig noch abwenden können. Nur dann, wenn sie die zur Abwendung von Betriebsunfällen im gegebenen Falle mögliche äusserste Vorsicht haben walten lassen, können ihnen seitens der Berufsgenossenschaften, Krankenkassen, nichtversicherungspflichtiger dritter Personen Betriebsunfälle in Folge Menschenandranges nicht in ihren üblen Folgen zur Last gesetzt werden. Freilich lässt sich hier die Grenze zwischen „Verschulden" in Folge Anwendens nicht ausreichender Vorsichtsmaassregeln, zwischen vorhersehbarem und unvorhersehbarem Zufall (höherer Gewalt) oft schwer ermitteln, das Reichsgericht hat in einem Urtheile vom 16. Februar 1893 indess dargelegt, auf welches Moment für die rechtliche Beantwortung der Schuldfrage in solchen Fällen entsprechend Gewicht zu legen



ist, und darnach bestimmt sich dann auch, ob und wann wir es bei Betriebsunfällen dieser Art mit sogenanntem unabwendbarem Zufall und wann wir es mit abwendbaren, mehr oder weniger verschuldeten Zufällen zu thun haben. Das Reichsgericht fasst hier zunächst ins Auge das Vorkommniss, welches den Andrang von Menschen auf der Verkehrsanlage überhaupt veranlasst hat, nicht also das Vorkommniss, welches — aber erst in zweiter Linie — den Unfall direct herbeigeführt hat. Wird zum Beispiel eine auf der Verkehrsanlage befindliche Person von den hinter ihr stehenden Personen auf die Fahrbahn und unter die Räder eines Wagens gestossen, so haftet für die Folgen dieses unglücklichen Vorkommnisses den Berufsgenossenschaften, Krankenkassen und dritten nichtversicherungspflichtigen Personen gegenüber der Besitzer der Verkehrsanlage, falls das Vorkommniss, welches überhaupt den Menschenandrang auf seiner Verkehrsanlage veranlasste, zu den regelmässig bei bestimmten Anlässen sich wiederholenden, daher „vorhersehbaren" Ereignissen der Verkehrsanlage gehört, der Besitzer der Anlage mithin mit jenem Ereigniss bei Anwendung aller nur äusserst thunlichen Vorsichtsmaassregeln im Voraus rechnen konnte und musste. Menschenandrang, der indess bei Gelegenheit eines aussergewöhnlichen Ereignisses auf der Verkehrsanlage veranlasst wurde, das dem Besitzer der Anlage zwar im Voraus bekannt war, dessen verkehrsbedrängende Wirkung in der ganzen Tragweite aber nicht im Voraus bemessen werden konnte, sondern erst im Zeitpunkte seines Eintrittes voll gewürdigt, durch die einmal getroffenen gewöhnlichen Vorsichtsmaassregeln aber nicht mehr abgewandt werden konnte, begründet zu Gunsten des Anlagebesitzers die Vermuthung der höheren Gewalt und der Unabwendbarkeit.

Hieraus ergiebt sich für die Besitzer und Leiter von Verkehrsanlagen mit Eisen-, Pferde- oder Dampfbahnbetrieb und diesen gleichstehenden Betrieben, dass sie bei allen regelmässig wiederkehrenden, ein aussergewöhnliches Andrängen von Menschen verursachenden Verkehrserscheinungen jede nur äusserst mögliche Sicherheitsvorkehrung zur Abwendung von Unfällen zu treffen haben, damit nicht in Folge unvernünftigen Verhaltens durch dritte Personen verursachte unglückliche Zufälle ihnen als „abwendbare" Betriebsunfälle angerechnet werden. Bei Verkehrshemmnissen dagegen, die sich im ordentlichen Gang der Verkehrsanlage nur vereinzelt zeigen, folglich nicht regelmässig zu bestimmten Zeiten und bei bestimmten Anlässen sich zu wiederholen pflegen, ist die Haftpflicht der Anlagebesitzer den Berufsgenossenschaften, Krankenkassen und nichtversicherungspflichtigen dritten Personen gegenüber für Unfälle durch Menschengedränge verursacht eine weniger drohende, da sich diese auf den Einwand des Vorliegens höherer Gewalt hier mit Erfolg dann werden berufen können, falls sie nur die ihnen zu Gebote stehenden Sicherheitsvorkehrungen nach absehbarem Ermessen getroffen haben. Der zweite Civilsenat des Reichsgerichts hat erst kürzlich in einem seiner Urtheile die für unser modernes Verkehrsrecht höchst beachtenswerthe Rechtsauslegung gegeben, dass die den Besitzer einer Eisenbahn oder verwandten Verkehrsanlage von jeder gesetzlichen Haftpflicht befreiende „höhere Gewalt" bei Betriebsunfällen nicht nur in einem durch „Naturkräfte", sondern auch in einem durch „Handlungen" Dritter herbeigeführten Ereignisse, so auch unter aussergewöhnlichen Umständen in einem „wie eine Naturkraft wirkenden" durch Menschen verursachten Ereignisse (Andrängen) bestehen kann. Liegt ein solcher Fall vor, dann kann dem Besitzer der Verkehrsanlage ein begründeter Vorwurf in Ansehung der „Wahl" der von ihm zur Anwendung gebrachten Sicherheitsvorkehrungen überhaupt nicht gemacht werden, sollten diese auch nur als die allgemein im Verkehre üblichen Sicherheitsmaassregeln, — welche möglicherweise den Unfall hätten verhüten können —, sich darstellen.



Dagegen begründet ein „aussergewöhnlich starker Menschenandrang", wenn er Unfälle im Betriebe zur Folge hat, an sich und schlechthin zu Gunsten des Verkehrsanlagebesitzers noch nicht die Einrede der „höheren Gewalt", sondern es stellt sich derselbe zumeist als ein mit dem Betriebe der Verkehrsanlage zusammenhängendes gewöhnliches Vorkommniss dar, welches dem Besitzer der Anlage je nach Ausfall theuer zu stehen kommen kann. Uebermässiges Anströmen von Menschen ist daher bei jeder Verkehrsanlage, inbesondere bei Eisenbahn-, Dampfbahn- und Pferdebahnbetrieben, in allen Fällen thunlichst zu vermeiden. Auch dann, wenn durch blossen gefahrvollen Menschenandrang, Drücken und Stossen auf der Verkehrsanlage ein Mensch in seinem Gemüthe heftig erschüttert wird und in Folge von ausgestandenem Schrecken, Panik etc. geistig oder körperlich beschädigt wird, hat der Besitzer der Anlage den Berufsgenossenschaften, Krankenkassen und nichtversicherungspflichtigen dritten Personen gegenüber für den Schaden bezw. die Ersatzleistung eventuell aufzukommen, es sei denn, dass ein ganz unvorhersehbares und beim Eintritt mittelst keiner Vorkehrungen abzuwendendes Ereigniss den Andrang oder die Gemüthserregung veranlasste.

IX.

Einige Mittheilungen über elektrische Strassenbahnen in Amerika.*)

Von Ingenieur **A. v. Horn** in Hamburg.

In welchem Maasse das Strassenbahnwesen in Amerika eine grössere Rolle spielt als in England, geht aus folgender Tabelle hervor, wobei indessen zu berücksichtigen ist, dass in England der Omnibus- und Wagenverkehr viel mehr in den Vordergrund tritt als in den Vereinigten Staaten:

Name des Ortes	Bevölkerung	Engl. Meilen Strassenbahngleis	Anzahl Einwohner per Engl. Meile.	
Seattle	60 000	102	588	Amerika
Denver	106 600	275	720	
San Francisco	297 900	244	1 221	
Boston	446 500	279	1 600	
Baltimore	434 100	222	1 955	
Chicago	1 098 500	513	2 141	
New-York	1 513 500	294	5 180	
Northampton	70 872	6	11 812	England
Blackburn	120 064	8,5	14 125	
Leeds	367 506	23	15 978	
Liverpool	517 980	61,5	8 422	
London	5 633 806	250	22 523	

*) Auszug aus „Engineering" vom 4. 11. 25. Januar, 7. 8. 15. 22. Februar, 5. 19. 26. April 1895 nach dem Wochenblatte „de ingenieur" No. 27, 40 und 44.

Für ein Netz von 150 engl. Meilen Länge mit 130 Motorwagen und 75 Anhängewagen werden für Amerika folgende Betriebskosten per engl. Wagenmeile angegeben:

	Cents per Wagenmeile	Cents per Wagenmeile
1. Wagendienst (Conducteure, Elektriker, Inspectoren und anderes Personal)	10,20	
Ausgaben in der Wagenremise	0,80	11,00
2. Triebkraft:		
Kohlen, Schmiermaterial, Löhne u. s. w. und das Maschinengebäude		3,25
3. Unterhaltung des Weges und der Gebäude:		
Weg	0,075	
Gebäude	0,050	
Elektrische Leitungen	0,275	0,40
4. Unterhaltung der Wagen, Maschinen u. s. w.:		
Maschinen, Kessel	0,225	
Geräthschaften	0,050	
Verschiedene Einrichtungen	0,050	
Motoren	0,850	
Wagen	0,875	2,05
5. Belastung, feste Rechte u. s. w.		2,35
6. Allgemeine Kosten:		
Schreiberlöhne u. s. w.:	0,700	
Bureaukosten	0,775	
Versicherung, Schadloshaltungen etc.	1,825	3,30
Gesammtausgabe per engl. Wagenmeile		22,35 Cts.

Dabei sind die hohen Löhne im Auge zu behalten, welche in den hauptsächlichsten Städten Amerika's ungefähr betragen:

	von	bis
Conducteure und Motorführer pro Tag von 10—14 Stunden	von M. 6,12	bis M. 9,00
Bankarbeiter pro Tag von 10 Stunden	„ „ 7,14	„ „ 9,20
Aufsichter „ „ „ 10 „	„ „ 8,16	„ „ 10,20
Wagenputzer „ „ „ 10 „	„ „ 5,10	„ „ 6,10
1 Maschinist in dem Maschinengebäude pro Monat	„ „ 306	„ „ 510
1 Elektriker pro Monat	„ „ 306	„ „ 510.

Die Anzahl beförderter Personen nimmt nach Einführung der elektrischen Triebkraft im Mittel um 30 % zu. Welche enormen Dienste die elektrischen Strassenbahnen verrichten, geht aus folgenden Ziffern hervor: Während der Ausstellung in Chicago beförderten die elektrischen Strassenbahnen in einem Tage 208 575 Personen; die Anzahl Wagenmeilen betrug 11 271, die Anzahl Wagen 51 doppelte Motorwagen, 10 Wagen mit einem Motor und 73 Anhängewagen; die Länge des Netzes 26 Meilen. Der Kohlenverbrauch in dem Maschinengebäude stieg an dem Tage auf 23 ton.

Bei der Einführung der elektrischen Strassenbahnen in Europa hat man von den in Amerika gemachten Erfahrungen Nutzen gezogen. Nur bezüglich der Dampfmaschinen und der Einrichtung des Maschinengebäudes und Kesselhauses ist ein Unterschied zwischen hier und dort wahrzunehmen; man ist auf diesem Gebiete eher in Amerika geneigt, Europa's Beispiel zu folgen. Die folgende Zusammenstellung giebt an, welche Fabriken in Europa sich hauptsächlich mit der Anlage von elektrischen Strassenbahnen beschäftigen:

1.	Electric Construction Company, Wolverhampton	34 km
2.	Mather & Platt, Manchester	38 „
3.	System Thomson Houston	211 „
4.	Siemens & Halske, Berlin	130 „
5.	Compagnie l'Industrie électrique, Genf	32 „
6.	Maschinenfabrik Oerlikon	25 „
7.	Elektricitäts-Actiengesellschaft Schuckert & Comp.	17 „
8.	Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft Berlin	142 „
9.	Kummer & Co., Dresden	21 „

Die Betriebskosten der Linien in Europa gehen sehr auseinander, betragen jedoch selten mehr als 25 cents per engl. Wagenmeile mit Ausnahme der Zinsen des Anlagekapitales, die Gesammtausgaben betragen im Mittel 60 % der Einnahmen.

In letzter Zeit sieht man in Amerika mehr und mehr die Nothwendigkeit sehr schwerer Constructionen ein und benutzt schon hier und da Schienen von 48 kg pro 1 lfd. Meter. Auf einigen Linien lässt man zwischen den aufeinanderfolgenden Schienen keinen Spielraum und zwar mit dem besten Resultat, weil ungleiche Verbindungen und daraus entstehende Stösse auf den Motor gänzlich verhindert werden.

Bezüglich der in letzter Zeit sich häufig zeigenden elektrolytischen Wirkungen verdienen folgende Maassregeln zur Bekämpfung dieses Uebels Anempfehlung: 1) der negative Pol des primären Dynamos muss an die Erde gelegt werden (bei den ersten Installationen in Amerika brachte man stets den positiven Pol mit der Erde in Verbindung); 2) vom Schaltbrett aus müssen Kupferkabel nach denjenigen Punkten der Gas- und Wasserleitungen gelegt werden, welche in Beziehung zur Erde positiv sind; 3) eine gute elektrische Verbindung von Schiene zu Schiene ist Haupterforderniss; 4) wo diese Verbindung dem zurückkehrenden Strom zu viel Widerstand bietet, muss der Widerstand durch das Legen von Feeders für diesen Strom verringert werden.

Was die Anlagekosten für das Spannen der Drähte anbelangt, so haben diese wegen des Unterschiedes zwischen amerikanischen und europäischen Verhältnissen nur beziehungsweise einen Werth. Dieselben betragen pro Kilometer Einzelgleis ausschliesslich Pfähle und Stellen derselben:

Aufhängen mittelst Spanndrähte, befestigt an Pfählen zu beiden Seiten	M. 663,00
Aufhängen an Consolenpfählen an einer Seite	„ 799,00
Zuschlag für jede 100 m Ausweichgleis	„ 176,80
„ „ „ 100 m Krümmung	„ 212,50
„ „ „ Verbindung eines Speisekabels	„ 8,50
„ „ „ Verankerung	„ 42,50.

Für Doppelgleis werden die beiden ersten Ziffern M. 1173 bezw. M. 1139.

In Cincinnati war die Telephongesellschaft mächtig genug, die Anlage des doppelten Leitungssystemes ohne Rückkehr durch die Schienen durchzusetzen. Die grosse Schwierigkeit bei diesem System bilden natürlich die Kreuzungen, wo es sehr schwierig ist, Kurzschlüsse zu vermeiden. Auf manchen Stellen müssen die Conducteure die Trolleystange von dem einen auf den anderen Draht bringen, sodass der Wagen diese Stellen durch seine lebendige Kraft durchlaufen muss. Ausser diesem Nachtheil ist die grosse erforderliche Anzahl von Drähten bei diesem System störend.

Was die Elektromotoren anbelangt, so ist der sogenannte „Single reduction gear motor", bei welchem die Bewegung des Motores auf die Wagenachse durch eine Anzahl Zahnräder übertraden wird, schliesslich siegreich aus dem Streite mit dem „double gear motor" und dem direct auf der Wagenachse angebrachten Motor hervorgegangen. Letzterer muss wegen seiner geringeren Geschwindigkeit schwerer gebaut werden und ist in Folge seiner nicht federnden Aufhängung mehr der Abnutzung unterworfen.

Haupterforderniss für einen elektrischen Strassenmotor ist, dass er bei dem geringsten möglichen Gewicht den höchsten möglichen Nutzeffect besitzt und dass dieser Nutzeffect auch bei verhältnissmässig geringen Belastungen möglichst gross bleibt. Gewöhnlich verrichtet der Motor nur $\pm 20\,^0/_0$ seiner Maximal-Arbeit, welche er beim Ingangsetzen des Wagens muss entwickeln können. Es kommt nicht so sehr darauf an, den Widerstand des Ankers zu verringern als die Verlüste durch Hysterie, Foucault-Ströme und Reibung möglichst gering zu gestalten. Die Bürsten müssen bei allen Belastungen denselben Stand behalten und möglichst wenig funken, was durch eine hohe Induction erreicht wird. Trommelanker derartig gewunden, dass jede Spule besonders entfernt werden kann, scheinen am besten zu genügen. Da gegenwärtig beinahe ausschliesslich langsam laufende Motoren gebraucht werden, so giebt man ihnen 4 Pole und eine solche Ankerwindung, dass nur 2 Bürsten nöthig sind.

Bei den amerikanischen Motoren sind zwei Aufhängungsweisen in Gebrauch. Bei der einen ruht das eine Ende des Motors auf der Wagenachse, während das andere Ende federnd an einem Querträger befestigt ist, welcher mit seinen Aussenenden auf dem Wagengestell liegt. Bei der andern Weise ist die Wagenachse beinahe ganz entlastet; ein seitlich angebrachtes Gestell, ganz auf Federn ruhend, trägt den Motor, welcher somit in seiner Schwerpunktsachse unterstützt ist. Während die letztere Disposition die beste zu sein scheint, giebt doch die erstere die besten Resultate.

Aus der Vergleichung einiger genommener Curven eines schnelllaufenden Motors A, welcher für die Vorstädte einer Stadt gebraucht wird, und eines langsam laufenden Motors B, welcher im Centrum der Stadt Dienst thut, geht zunächst hervor, dass der mittlere Nutzeffect des Motors B grösser ist als der des Motors A. Bei beiden ist bei voller Induction der Nutzeffect anfänglich am grössten gewesen; bei $^1/_3$ der Maximalarbeit von A und bei $^1/_2$ der von B giebt eine schwache Induction den grössten Nutzeffect. Ferner geht daraus hervor, dass A rascher seinen höchsten Nutzeffect erreicht als B und dass während normalen Betriebes der Strom bei B zwischen 20 und 40 Ampère, bei A zwischen 25 und 50 Ampère schwankt. Beide Motoren haben bei diesem grössten Werthe der Stromstärke einen Nutzeffect von $80\,^0/_0$. Der Motor A verbraucht bei dem Ingangsetzen eine grössere Stromstärke als B, wenn beide dieselbe Zugkraft ausüben.

X.

Strassenbahnwissenschaftliche Zeit- und Streitfragen.*)

Von **Dr. Karl Hilse** in Berlin.

V. Der Zustimmungsergänzungsbeschluss im Preuss. Kleinbahnenrechte.

In Deutschland bedarf der Bahnunternehmer zum Gleiseinbau in den öffentlichen Strassenkörper die Genehmigung des Strasseneigenthümers, indem er keineswegs zu den Befugnissen gehört, welche aus der Natur der öffentlichen Strasse jedermann an ihr ausüben darf. Dies ist bald ausdrücklich im Gesetze ausgesprochen, bald beruht es auf dem geltenden Verwaltungsgebrauche. Allgemein hält man nämlich den Strasseneigenthümer für berechtigt, jeder Gebrauchsart zu widersprechen, welche nicht nothwendig aus der Zwecksbestimmung der öffentlichen Strasse folgt, weil ihm alle diejenigen Bestandtheile des Eigenthumes verblieben seien, derer er sich nicht ausdrücklich begeben hat, und zu welchen das Einlegen von Schienen nicht ohne weiteres zu rechnen ist. Dies ist richtig; denn die Verwendung des Strassenkörpers entstammt erst einer Zeit, als der Verwendungszweck des Strassenkörpers für den freien Gebrauch schon bestimmt gewesen, sodass man damals an den Schieneneinbau jedenfalls noch nicht gedacht hat und ihn zu gestatten noch nicht willens gewesen ist. Ist somit der Gleiseinbau ein besonders zu gestattendes Recht des Strasseneigenthümers, so darf er dessen Ausübung naturgemäss nach freiem Belieben behandeln und folgeweise ohne jeglichen Grund versagen oder an beliebige Gegenleistungen knüpfen, solange und soweit es nicht etwa zum Schaden des Gemeinwohles gereicht. Denn der Eigenthümer öffentlicher Strassen geniesst gleich jedem anderen das verfassungsgemässe Recht der Unverletzlichkeit seines Eigenthums, weshalb ihm letzteres nur aus Gründen des öffentlichen Wohles entzogen oder beschränkt werden darf.

Trotzdem mit verschwindenden Ausnahmen der öffentliche Strassenkörper entweder dem Staate oder Gemeinden oder anderweiten öffentlichen Verbänden zu gehören pflegt, von denen man eigentlich kaum sollte annehmen dürfen, dass sie die hohe wirthschaftliche Bedeutung der Strassenbahnen zur Hebung des Gemeinwohles nach den verschiedensten Richtungen verkennen und bei ihren Entschliessungen der Missgunst, dem Eigennutze und sonstigen unlöblichen Beweggründen Raum geben würden, ist es gleichwohl schon oft vorgekommen, dass die Zustimmung zum Gleiseinbau versagt oder an derart lästige Bedingungen geknüpft wurde, dass entweder der Unternehmer vorzog, von seinem Plane abzustehen, oder dass das gleichwohl zu Stande gekommene Unternehmen bald gänzlich zu Grunde ging, bald langsam dahinsiechte, um erst nach namhaften Geldopfern und nach längerer Zeit seine Lebensfähigkeit zu gewinnen. Die natürliche Folge war das Zurückhalten einer gesunden Entwickelung des Bahnverkehrs an den fraglichen Orten und damit ein Schaden für das Gemeinwohl und den allgemeinen Wohlstand des Ortes, welch' letzterer erst viel später zu seinem Rechte gelangte, als dies bei richtiger Behandlung der Bahngenehmigungsfrage der Fall gewesen sein würde. Fälle der beregten Art aufzuzählen, würde zwar äusserst leicht sein, wird indess zur Vermeidung des Vorwurfes unterlassen, dass man die betreffende Gemeinde-Verwaltung oder -Vertretung habe blossstellen wollen.

Einer vorsorglichen Staatsregierung, der es mit der gesunden Entwickelung des Strassenbahnwesens zur Hebung des allgemeinen Wohlstandes, der heimathlichen Gewerbe-

*) Vergl. XII. Jahrg., S. 120; XIII., S. 84; XIV., S. 14, 164.



thätigkeit und der Handelsbeziehungen ernst war, konnten vorgefallene Uebergriffe umsoweniger entgehen, als die Strassenbahnen allmählich sogar zum Gegenstande von Parteistreitigkeiten gemacht waren. Die Zustimmung wurde in letzterer Zeit vielfach weniger von der Bedürfnissfrage abhängig gemacht als von den Grundsätzen, welche die eine oder andere politische Partei für das Handeln ihrer Parteigenossen auszugeben für gut befunden hatten. Je nach dem Wachsen der maassgebenden Parteien in der Gemeindevertretung wurden die Grundsätze der Gemeindeverwaltung über die Behandlung der Strassenbahnfragen geändert, sodass jede Sicherheit für den Staat verloren gegangen ist, dass nach rein sachlichen Gründen und unter Wegfall von Leidenschaft oder ähnlichen sachwidrigen Einflüssen gehandelt werden würde. Weil indess eine gewisse gleichmässige Behandlung in allen Verwaltungsangelegenheiten wünschenswerth ist, musste die Staatsregierung sich das Recht zu verschaffen suchen, als Aufsichtsbehörde einen wirksamen Eingriff gegen missbräuchliche und schädliche Einwirkung unlauterer Bestrebungen zur Vereitelung von Strassenbahnunternehmungen zu sichern.

In Preussen ist mit der gesetzlichen Regelung der Anfang gemacht. Hier wurde durch Gesetz vom 28. Juli 1892, § 7 der Fall behandelt, dass ein Strasseneigenthümer die Zustimmung zum Gleiseinbau versagen oder an unerträgliche Bedingungen knüpfen würde Nachdem man schon einmal gezwungen gewesen war, einem Bahnunternehmer gegen eine Stadtgemeinde das Enteignungsrecht auf Beschränkung des Eigenthums durch Auferlegung einer Pflicht zum Gleisdulden zu gewähren, ist jetzt dem Provinzialrathe, dem Bezirksausschusse und dem Kreisausschusse das Recht zugesprochen, die versagte Zustimmung zu ergänzen und sogar gleichzeitig unter Ausschluss des Rechtsweges über die Gegenleistungen zu entscheiden, an denen der Strasseneigenthümer sich genügen zu lassen hat. In anderen deutschen Staaten wird eine gleiche Einrichtung gesetzgebieterischerseits vorbereitet.

Obschon das preussische Gesetz vom 28. Juli 1892, § 7 schon seit dem 1. October 1892 gilt, ist es gleichwohl bisher erst zweimal zur Einleitung,*) aber noch nirgends zur Durchführung eines Ergänzungsverfahrens gekommen. Vereinzelt haben die Gemeindeverwaltungen vorgezogen, im Laufe der Vorverhandlungen ihre ursprünglichen Forderungen zu ermässigen, sobald sie erkannten, dass der Unternehmer den Ergänzungsbeschluss herbeiführen würde, um zu vermeiden, dass solcher für sie nachtheiliger ausschlagen könne. Ueberwiegend hat indess die Nachgiebigkeit der Unternehmer und ihre Besorgniss, es sonst mit den Gemeindebehörden zu verderben, dazu beigetragen, dass das neue Verfahren noch nicht in Wirksamkeit getreten ist. Begünstigt wurde dies durch das Auftreten von Mitbewerbern für die nämlichen Bahnstrecken, die möglicher Weise auf die unsinnigsten Forderungen eingegangen sein würden, um den bisher Begünstigten aus dem Felde zu schlagen.

Neuerdings ist indess an manchen Orten unter dem Einflusse von Parteileidenschaften und anderweiten unlauteren Beweggründen die fragliche Angelegenheit so zugespitzt, dass man kaum noch auf das Hülfsmittel wird länger verzichten können, im Wege des verordneten Ergänzungsverfahrens Missgriffen und Uebergriffen entgegenzuwirken. In verschiedenen Orten liegen die Verhältnisse derart, dass bei Ergänzungswahlen zur Gemeindevertretung von den Bewerbern eine bindende Zusage verlangt wird, in Strassenbahnangelegenheiten nach der Anweisung der Parteileitung zu schliessen und jeden entgegenstehenden sachlichen Gründen Gehör zu versagen. Nicht minder wird bei der Besetzung von Gemeinde-

*) Nämlich von Siemens & Halske gegen die Gemeinde Treptow, und von der Grossen Berliner Pferde-Eisenbahn-Actien-Gesellschaft gegen die Stadtgemeinde Charlottenburg.



ämtern die Stellung zur Strassenbahnfrage erforscht und als Grund für die Wahl oder die Ablehnung verwerthet. Naturgemäss suchen die Unternehmer sich vorher zu vergewissern, welche Aussichten ein Ergänzungsverfahren ihnen bieten würde. Bei dem Mangel vorliegender Beschlüsse ist man leider auf die Gesetzauslegung angewiesen und kann den Verwaltungsgebrauch als Hülfsmittel noch nicht verwerthen.

Während die Zuständigkeit der einzelnen Beschlussbehörden genau geordnet ist, sodass Zweifel nach dieser Richtung wegfallen, ist solches schon bezüglich der Formen nicht der Fall, wie das Verfahren einzuleiten ist. Man wird indess schwerlich fehlgreifen anzunehmen, dass der Antrag bei der anzurufenden Behörde anzubringen ist, ohne an eine bestimmte Frist oder Form gebunden zu sein, sodass dem Antragsteller nach dieser Richtung keine lästigen Grenzen gezogen oder hemmende Förmlichkeiten auferlegt sind. Dass die Einreichung in zwei Abschriften zu erfolgen hat, ist daraus abzuleiten, dass der Gegner doch füglich zu hören und deshalb ihm der Antrag mitzutheilen ist.

Nothwendige Erfordernisse zum Beginne der Thätigkeit der Beschlussbehörden sind indess zweifellos der Eingang eines Antrages, sodass von Amtswegen nicht vorgegangen werden darf. Antragsteller kann nur der Bahnunternehmer sein. Denn die Bahnaufsichtsbehörde darf sich mit dem geplanten Unternehmen erst befassen, nachdem ihr die Zustimmung des Wegunterhaltungspflichtigen oder deren Ergänzung vorliegt, also in einer Zeit, wann ein etwa nothwendig gewordenes Ergänzungsverfahren schon zum Abschlusse gelangt sein musste. Da der Beschluss in die Selbstbestimmung des Wegunterhaltungspflichtigen eingreifen soll, ist thatsächlich ausgeschlossen, dass er Antragsteller ist, weil ja niemand gegen sich selbst eine Maassregel veranlassen wird. Zur Antragsbegründung gehört der Nachweis, dass der Versuch misslungen ist, von den Wegunterhaltungspflichtigen auf gütlichem Wege die Zustimmung zur Strassenbenutzung unter erträglichen Bedingungen zu erlangen. Indess wird ausreichen, dass innerhalb einer Frist, welche zur ordnungsgemässen Erledigung des Gesuches ausgereicht haben würde, eine Antwort ausgeblieben ist, oder dass die Zustimmung nur unter Vorbehalten in Aussicht gestellt ist, welche unerfüllbar oder unzulässig sind. Eine ausdrückliche Zustimmungs**versagung** zu fordern, würde im Erfolge die Ergreifung des Rechtsmittels vereiteln, weil ja der Wegunterhaltungspflichtige nur zu schweigen brauchte, um für ein Vorgehen den Boden zu entziehen. Da nun der Gesetzgeber füglich nicht beabsichtigt haben wird, das Vereiteln des Rechtsmittels in die Willkür des Wegeunterhaltungspflichtigen zu stellen, so wird man das Ausbleiben jeder Antwort oder eine ungenügende Antwort als Zustimmungsablehnung gelten zu lassen haben. Dem steht nicht etwa entgegen, dass in einem ähnlichen Falle, wo es sich um die ausgebliebene Zustimmung des Gemeindevorstandes zu einer geplanten Polizeiverordnung handelt, nach dem Preussischen Gesetz vom 30. Juli 1883, § 143 eine Versagung zur Voraussetzung der Zulässigkeit einer Zustimmungsergänzung gehört, weil hier die Staatsbehörde die Macht hat, eine Antwort zu erzwingen, die dagegen dem Bahnunternehmer gegenüber dem Wegeunterhaltungspflichtigen fehlt.

Ob Vorbehalte und Bedingungen, von deren Erfüllung die Zustimmung abhängig gemacht wird, übertrieben und unzulässig sind, sodass die beschwerte Zustimmung als Ablehnung zu behandeln ist, wird im Einzelfalle nach den Umständen zu beurtheilen sein. Schwerlich wird fehlgegriffen, wenn solche Forderungen als ungehörig angesehen werden, die über die Grenzen der Forderungen hinausgehen, welche Gesetz vom 28. Juli 1892, § 6 für zulässig erklärt oder welche wohl gar in das Gebiet des öffentlichen Rechtes zum Schaden des Gemeinwohles eingreifen. Hierher werden z. B. zu rechnen sein das Ver-



langen, Fahrplan und Beförderungspreise von der Genehmigung des Wegeunterhaltungspflichtigen abhängig zu machen, den Schienenweg, welcher den Theil eines einheitlichen Bahnnetzes bildet, dem Wegeunterhaltungspflichtigen unentgeltlich zu überlassen, weil einerseits Plan und Preisfestsetzung ausdrücklich der Bahnaufsichtsbehörde vorbehalten ist, andererseits ein Recht zum unentgeltlichen Erwerb eines Bahnnetztheiles aus Gründen des Gemeinwohles für unzulässig erklärt ist. Nicht minder wird eine zu kurze Befristung des Einbaurechtes, eine unerschwingbar hohe Benutzungsgebühr, die verlangte Bevorzugung gewisser Bevölkerungsklassen vor anderen durch Freifahrt oder Preisermässigung, das Verbot der Streckenpreise und Verlangen einzuführender Einheitspreise und ähnliches bald als gesetzwidrig bald als sachwidrig zurückzuweisen oder als Ueberhebung zu kennzeichnen sein.

Die berufene Behörde hat den Antragsteller jedenfalls zu bescheiden. Hierbei sind zwei Fälle von einander zuhalten. Entweder erachtet sie die Sache zum Einschreiten nicht für angethan, weil sie keinen Anlass findet, zwangsweise in das Verfügungsrecht des Unterhaltungspflichtigen einzugreifen, indem sie bald das geplante Unternehmen für entbehrlich, bald eine gütige Verständigung für noch erreichbar hält, so lehnt sie ohne Weiteres die Zustimmung ab. Oder sie findet die Sache zur weiteren Behandlung für angethan, so wird sie zunächst eine Gegenerklärung des Wegeunterhaltungspflichtigen auf den gegen ihn gerichteten Antrag herbeiführen und nach pflichtschuldigem Ermessen noch weiteren Schriftenwechsel oder anderweite Erörterung veranlassen dürfen. Denn sie braucht erst zu beschliessen, nachdem sie genügende Unterlage für ihr Urtheil gewonnen zu haben glaubt. Sie ist sogar berechtigt, aber nicht verpflichtet, der Beschlussfassung eine mündliche Verhandlung oder den Versuch einer Vermittelung zwischen den Betheiligten vorangehen zu lassen.

Der Beschluss ist schriftlich mit Gründen abzusetzen und beiden Betheiligten zuzustellen, weil jeder dagegen die zulässigen Rechtsmittel ergreifen darf.

An bestimmte Beweisregeln ist die Ergänzungsbehörde nicht gebunden, die vielmehr nach freier Würdigung aller einschlagenden Verhältnisse beschliessen und im Ergebnisse von den beiderseitigen Anträgen abweichen darf. Sie wird namentlich die Frist, für welche die Benutzung ertheilt wird, selbstständig bestimmen und eine zwischen den beiderseitigen Zeitgrenzen liegende Ziffer wählen dürfen. Dagegen ist ihr jedenfalls benommen, dem Unterhaltungspflichtigen eine Mitwirkung bei Gestaltung solcher Verhältnisse zuzusprechen, welche, wie z. B. Preis- und Fahrplanbildung gesetzlich einem Zusammenwirken der Bahnaufsichtsbehörde und des Unternehmers überlassen sind. Sie wird alle Rechte versagen müssen, welche das Gesetz zu schaffen verbietet, wie z. B. den Anspruch auf Erwerb eines Bahnnetztheiles oder auf unentgeltliche Bahnnetzüberlassung. Die Höhe des Entgeldes oder Menge der Naturalleistung, welche für die Benutzung zu beanspruchen, bezw. zu gewähren sind, wird sie unter Zugrundelegen des gesetzgeberischen Willens zu bemessen haben, dass einerseits dem Unternehmer eine angemessene Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals verbleibt und andererseits nicht etwa ihretwegen schliesslich eine Vertheuerung der Fahrpreise oder Verschlechterung der Beförderungsleistung einzutreten haben würde.

Besondere Schwierigkeit werden die Fälle bieten, in denen Zustimmungsergänzung für Bahnunternehmungen verlangt wird, bezüglich deren das Benutzungsrecht durch Verträge verschafft war, die dem Gesetz vom 28. Juli 1892 vorangegangen sind. Denn dasselbe sichert in § 53 die Unverletzbarkeit wohlerworbener Rechte. Angenommen nun, dass der Unternehmer seine Bahnanlage für den elektrischen Betrieb umwandeln will,



während das erworbene Strassenbenutzungsrecht nur für eine Pferdebahnanlage gilt, so bedarf er der Zustimmung des Wegeunterhaltungspflichtigen für die geplante Umgestaltung. Verweigert letzterer solche, oder sucht er aus der Lage Vortheil zu ziehen, oder verschliesst sich der Erkenntniss, auf verlangte Fristenverlängerung einzugehen, so bleibt dem Bahnunternehmer nur die Wahl, von seinem Umwandlungsplane abzustehen oder zu versuchen, eine Zustimmungsergänzung zu erreichen. Die bestehenden Einbauverträge bieten eine Vielseitigkeit und Unbilligkeit von gestellten und bewilligten Forderungen des Wegeunterhaltungspflichtigen, die geradezu erstaunen erregen. Gleichwohl wird die Ergänzungsbehörde solange an den Vereinbarungen nicht rütteln dürfen, als sie nicht etwa gegen das Gemeinwohl oder das geltende Recht verstossen. Indess wird vielfach fraglich sein, wo letzteres zutrifft. Würde z. B. zur angemessenen Verzinsung und Tilgung des durch die Umwandlung beanspruchten Aufwandes eine Fristenverlängerung über die bisher bewilligte nöthig sein, um nicht die Beförderungspreise ungebührlich in die Höhe zu schrauben, so wird solche ausgesprochen werden dürfen. Denn aus dem Rechte, die Frist der Benutzung zu bestimmen, folgt auch das geringere Recht, eine bereits geltende zu verlängern. Nun können jedoch an den Fristenablauf Rechtsfolgen, z. B. Erwerb des Schienenweges geknüpft sein, welche einen wohlerworbenen Rechtstitel zum Erwerbe im gegebenen Zeitpunkte enthalten. Hier wird zwar der Eigenthumserwerb durch die Fristenverlängerung nicht aufgehalten, wohl aber der erworbene Schienenweg durch die Pflicht belastet werden, seine Benutzung durch den Betriebsunternehmer gegen das dafür auszusetzende Entgelt zu dulden. Ferner wird der Ergänzungsbeschluss das Erwerbsrecht für diejenigen zur Bahnanlage gehörigen Theile, wie Masten, Leitungskanäle u. s. w. selbstständig zu ordnen haben, da hierauf die älteren Verträge noch keinen Rechtstitel schaffen konnten. Sollten Erwerbsrechte für Bahnnetztheile bestehen, während seit 1. October 1892 nur noch das gesammte Bahnnetz einen Gegenstand des Erwerbsrechtes bilden darf, so wird der Beschluss die Abfindungssumme zu bestimmen haben, welche an Stelle des gesetzwidrigen Erwerbsrechtes zu treten hat.

Für die Zwecke gegenwärtiger Untersuchung würde es indess zu weit führen, alle denkbaren Fälle zu streifen; nur sei noch erwähnt, dass der Vorbehalt einer Mitwirkung bei der Fahrplan- oder Preisfestsetzung nicht zu den wohlerworbenen Rechten im Sinne a. Ges. § 53 gehört, weil er eines vermögensrechtlichen Hintergrundes zu entbehren pflegt und lediglich auf eine Machterweiterung abzielt, die mit dem geltenden Rechte und dem Gemeinwohle unverträglich ist, in das Staatshoheitsrecht eingreift und dem Wegeunterhaltungspflichtigen wirthschaftlichen Nutzen zu schaffen nicht bezweckt.

Die Ergänzungsbeschlüsse sind anfechtbar, gegen diese des Provinzialrathes ist Beschwerde an die Ministerialinstanz geboten; gegen diese des Bezirks- oder Kreisausschusses greifen nach a. Ges. § 52 die Rechtsmittel der allgemeinen Landesverwaltung d. h. Verwaltungsbeschwerde oder Verwaltungsklage platz, die binnen vierzehntägiger Nothschrift einzureichen sind und eben sogut vom Wegeunterhaltungspflichtigen, wie vom Bahnunternehmer, unter Umständen sogar gleichzeitig von beiden gebraucht werden können. Die sonst gebräuchliche Beschwerde gegen Bescheide im Verwaltungsbeschlussverfahren fällt dafür weg, was allerdings bisweilen noch verkannt wird, indem z. B. der Bezirksausschuss in Potsdam ein Beschwerdeverfahren über den Ergänzungsbeschluss des Kreisausschusses in Sachen S i e m e n s & H a l s k e für den Gemeindevorstand in Treptow eingeleitet hat.



XI.

Das Preussische Gesetz vom 19. August 1895 über das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen und die Zwangsvollstreckung in dieselben.

Von Ober-Rechnungsrath **Dr. Zeller** in Darmstadt.

Der Mangel gesetzlicher Bestimmungen für die Verpfändung und Zwangsvollstreckung in Privateisenbahnen und Kleinbahnen, schon längst als eine Lücke empfunden, machte sich seit der erfreulichen Entwickelung des Kleinbahnwesens auf der festen Basis des Gesetzes vom 28. Juli 1892 noch fühlbarer. Die Schwierigkeit der Finanzirung solcher Eisenbahnen stellt sich der weiteren Entwickelung derselben hindernd in den Weg. Es konnten solche Unternehmen nur im Wege des schwebenden Kredits bei Banken oder Privaten sich Gelder verschaffen, die Aufnahme von Darlehen gegen Verpfändung der zu erbauenden Eisenbahn als Ganzes war ausgeschlossen. Letzteres möglich zu machen, daher jenen Bahnen einen Realkredit zu verschaffen, ist der Zweck des Gesetzes vom 19. August 1895. Seine Geltung beschränkt sich auf Privateisenbahnen (Ges. v. 3. Novbr. 1838) und diejenigen Kleinbahnen, deren Eigenthümer zum Betrieb verpflichtet sind (§ 1). Für nur zum Theil innerhalb des preussischen Gebietes liegende Bahnen gilt dasselbe, sofern nicht durch Staatsvertrag die Anwendung auf die ausserpreussische Strecke bestimmt, oder auch für die inländische ausgeschlossen ist, nur für die letztere (§ 9). Eine jede dieser genehmigten Bahnen bildet eine selbständige Bahneinheit. Nur bei dem concessionsmässigen einheitlichen Betriebe mit einer anderen bestehenden Bahn (§ 2) oder bei Zuschreibung der Bahneinheit an eine andere als Zubehör (§ 10), besteht ungeachtet der Ertheilung mehrerer besonderer Genehmigungen nur e i n e Bahneinheit. Der Grundgedanke des Gesetzes ist: die Gesammtheit der einem Bahnunternehmen gewidmeten Sachen und Rechte bildet eine rechtliche Einheit, die Bahneinheit, welche als solche Gegenstand von Veräusserungen und Belastungen, sowie von Zwangsvollstreckungen sein kann. Sie entsteht mit Ertheilung der Genehmigung der Betriebseröffnung, — schon früher durch Eintrag der Bahn in das Bahngrundbuch (§ 3), und endet durch Erlöschen der Genehmigung (Ende des Fortbetriebs), — bei Eintrag im Bahngrundbuch mit dessen Schliessung (§ 3). Neben dem gesammten Betriebsapparat gehören zur Bahneinheit der Bahnkörper mit allen übrigen, äusserlich erkennbar für das Unternehmen bestimmten oder auf dem Titel des Bahngrundbuchblattes verzeichneten Anlagen; die Betriebsfonds, Kassenbestände und Betriebsforderungen, ebenso alle zur Herstellung, Erhaltung, Erneuerung und zum Betriebe dienenden körperlichen Sachen (§ 4). Letztere gelten, einer Veräusserung ungeachtet, als Theile der Bahneinheit, so lange sie sich auf den Bahngrundstücken befinden, rollendes Betriebsmaterial auch nach der Entfernung solange es mit bestimmten Zeichen versehen dem Betrieb nicht dauernd entzogen ist (§ 4 Zus. 3). Bei den körperlichen Sachen ist das Eigenthum des Bahnunternehmers Voraussetzung für die Zugehörigkeit (§ 4 Ziff. 3); die Grundstücke, welche die immobile Bahnanlage bilden, sind jedoch auch ohne ein Eigenthumsrecht des Unternehmers Bestandtheile der Bahneinheit (§ 4 Zus. 1, §§ 5—7).

Die Veräusserung beweglicher Gegenstände ohne gleichzeitige Ausscheidung aus dem Betriebe ist unwirksam (§ 4 Zus. 2). Veräusserungen oder Belastungen einzelner zur Bahneinheit gehörender Grundstücke, sowie Zwangsvollstreckungen in Bestandtheile aller Art sind nur statthaft, wenn nach Bescheinigung der Bahnaufsichtsbehörde die Betriebsfähigkeit



des Unternehmens nicht beeinträchtigt wird (§§ 5—7 u. 47) und die Bahneinheit zum Gegenstande von Rechtsgeschäften und Vollstreckungen gemacht werden kann. Nach Erlöschen der Genehmigung bis zur Auflösung der Bahneinheit sind solche Veräusserungen nur den Bahnpfandgläubigern gegenüber unwirksam (§ 19), Zwangsvollstreckungen in Bestandtheile der Bahneinheit zur Beitreibung eines den Bahnpfandgläubigern gegenüber wirksamen Pfandrechts zulässig (§ 47 Abs. 2). Auch die Verfolgung dinglicher Rechte (z. B. Eigenthumsklage auf Herausgabe) in einzelne Grundstücke der Bahneinheit hängt von der Ertheilung einer gleichen Bescheinigung ab. Wird sie versagt, so kann der Berechtigte gegen Aufgabe seines Rechtes von dem Bahneigenthümer eine, nach den Grundsätzen der Enteignung zu bemessende Entschädigung fordern (§ 6).

Für die Rechtsverhältnisse an der Bahneinheit gilt das allgemeine Grundbuchsrecht (§ 16), ebenso bezüglich der Zwangsvollstreckung die Vorschriften über den zwangsweisen Eingriff in Immobilien, mit einigen aus der Besonderheit des Bahnunternehmers entspringenden Abweichungen. Den Eintrag in das Bahngrundbuch kann der Eigenthümer nach Ertheilung der Genehmigung (Aushändigung der Concession bei Kleinbahnen, bei Privateisenbahnen Genehmigungsurkunde und Veröffentlichung) beantragen; gegen seinen Willen ist die Eintragung nur bei Zwangsvollstreckung an die Bahn statthaft (§§ 6, 34 Abs. 3, 39, 46). Der Antrag richtet sich an die Bahnaufsichtsbehörde, welche das Amtsgericht im Bezirke der Hauptverwaltung um den Eintrag ersucht (§ 6, 10). In den Titel des Grundbuchsblattes wird eine Beschreibung des Bahnunternehmens aufgenommen, § 11 enthält die näheren Vorschriften. Der Vermerk der zur Bahneinheit gehörenden Grundstücke auf dem Titel setzt Nachweis des Eigenthums und der Pfandfreiheit voraus (§ 12), die Mitwirkung der Aufsichtsbehörde bei Anlage und Schliessung des Bahngrundbuchs richtet sich nach §§ 13, 14, 15. Während die allgemeinen Grundbücher die Eigenthumsverhältnisse der Grundstücke enthalten, ist die Anlage des Bahngrundbuchs für die Belastungen (Verpfändungen und Zwangsvollstreckungen) von Bedeutung. Hier gelten die allgemeinen Normen des Civilrechts mit einzelnen Ergänzungen (Abschnitt 3—6). § 17 stellt zunächst für Bahnpfandschuldner ausser Zweifel, dass die Eintragung einer Hypothek oder Grundschuld auch auf Grund einer vor dem Eintrag der Bahn in das Bahngrundbuch erklärten Bewilligung des Eigenthümers zulässig ist. Die Eintragung einer Grundschuld an einer Privateisenbahn bedarf der Genehmigung des Ministers der öffentlichen Arbeiten. Weiter gewährt § 18 dem Bahneigenthümer die Möglichkeit, unkündbare oder über 30 Jahre hinaus amortisirbare Bahnpfandschulden zu begründen. Die wichtigste Abweichung vom gemeinen Rechte besteht in der Zulässigkeit der Belastung der Bahn mit dauernd unkündbaren Kapitalien und der Eintragung von Theilschuldverschreibungen auf den Inhaber mit erleichterten Formen (§§ 20—22), was auch für die Umwandlung einer Stammesschuld in eine Inhaberschuld gilt (§ 23). Die hierdurch nöthig gewordenen besonderen Vorschriften über die Löschung der Inhaberschulden enthalten die §§ 24—26, Bestimmungen zur Vermeidung eines getrennten, die Gesammtheit schädigenden Vorgehens einzelner Gläubiger die §§ 27—31. Hiernach kann u. A. die Gläubiger-Versammlung über Aufgabe des Pfandrechts, die Einräumung eines Vorrechts, über Gewährung einer Stundung, über den Verzicht auf Sicherheit und über die Zustimmung zur etwaigen Einstellung des Concursverfahrens beschliessen.

Die Zwangsvollstreckung ist verschieden für die Zeit bis zum Erlöschen der Genehmigung und den Zeitraum von diesem Erlöschen bis zur Schliessung des Bahngrundbuchs. Einzelne Bestimmungen gelten jedoch für alle Zwangsvollstreckungen.



Vor Erlöschen der Genehmigung ist eine Bahn von amtswegen in das Bahngrundbuch einzutragen, sobald ein Antrag auf Eintragung einer vollstreckbaren Forderung gestellt wird, also im Wege der Vollstreckung ein Pfandrecht begründet werden soll. Hier ist der Antrag vom Amtsgericht der Bahnaufsichtsbehörde mitzutheilen (§ 33). Die Eintragung der vollstreckbaren Forderungen erfolgt bei Anlegung des Grundbuchblattes mit dem nach der Zeit des Antrages zu bestimmenden Range. Die Zwangsvollstreckung erfolgt als Zwangsverwaltung oder Zwangsversteigerung. Hier findet die Eintragung einer noch nicht eingetragenen Bahn (Anlegung des Bahngrundbuchs) in der Regel nur dann statt, wenn rückständiges Kaufgeld als Hypothek auf derselben lastet (§ 34).

Die Voraussetzungen der Eintragung der Zwangsverwaltung bestimmen sich im wesentlichen nach dem Gesetze vom 13. Juli 1883 und der Concursordnung. Mit dem Antrage ist eine Erklärung der Bahnaufsichtsbehörde beizubringen, dass die Einkünfte aus der Zwangsverwaltung die Kosten des Verfahrens, ferner die Ausgaben und Ansprüche aus der Verwaltung voraussichtlich decken. Im Falle des Concurses des Bahneigenthümers kann die Aufsichtsbehörde die Zwangsverwaltung in die Wege leiten. Für die Einleitung und Durchführung des Concursverfahrens sind die Vorschriften der Concursordnung maassgebend. Die Verwaltung richtet sich nach den bezüglichen Bestimmungen des Gesetzes v. 13. Juli 1883. Auch für die Zwangsversteigerung einer Bahneinheit gelten die Vorschriften jenes Gesetzes, mit den Modificationen des § 42 flgd. Eine Vollstreckung in Theile der Einheit kann nur insoweit stattfinden, als der Bahnbetrieb durch dieselbe nicht beeinträchtigt wird. Da der Erwerber im Zwangsversteigerungsverfahren zum Betrieb die staatliche Genehmigung bedarf, wird Anhörung der Bahnaufsichtsbehörde vor Feststellung der Kaufbedingungen erfordert (§ 43) und die Ertheilung des Zuschlags nur bedingt dahin gestattet, dass der Ersteher die staatliche Genehmigung (das Privileg) zum Erwerbe der Bahn beibringt. Bei deren Versagung wird das Urtheil über die Ertheilung des Zuschlags aufgehoben und ein versagendes Urtheil erlassen (§ 45).

Die Zwangsliquidation kann nach Erlöschen der Bahnconcession eröffnet werden. In diesem Stadium ist bis zur Schliessung des Bahngrundbuchblatts das Pfandrecht an der Einheit durch Verwerthung ihrer einzelnen Bestandtheile zu verwirklichen. Den Missständen eines gesonderten Vorgehens der einzelnen Gläubiger zu begegnen und ein einheitliches Verfahren herbeizuführen dienen, in Anlehnung an die Vorschriften der Concursordnung, die Bestimmungen der §§ 48 flgd. Voraussetzung für den Antrag ist nur das Erlöschen der Genehmigung und der Eintrag von Bahnpfandschulden im Bahngrundbuche. Die Zwangsliquidation wird auf Antrag eines Gläubigers, des Bahneigenthümers oder des Concursverwalters eingeleitet (§ 48). Das Gericht bestellt dann einen Liquidator, die Versammlung der Bahnpfandgläubiger einen Ausschuss. Der Liquidation liegt die Verwerthung aller Bestandtheile der Bahneinheit und die Vertheilung des Resterlöses ob.

Wird die Bahn nicht vom Eigenthümer, sondern mit staatlicher Genehmigung von einem Dritten betrieben, so gehört auch dieses Nutzungsrecht zum unbeweglichen Vermögen. Auch hier hängt die Zwangsvollstreckung von der Bescheinigung der ungestörten Betriebsfähigkeit des Unternehmens ab (§ 58).

Alle Beschwerden gegen Beschlüsse der Aufsichtsbehörden erledigen sich nach § 52 des Gesetzes über die Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen vom 28. Juli 1892 (S. 60). Wird eine bei Erlass des Gesetzes bereits betriebene Bahn in das Bahngrundbuch eingetragen, so kann die Aufsichtsbehörde zugleich alle bevorrechtigten Verbindlichkeiten und die etwa ausgegebenen Theilschuldverschreibungen als Bahnpfandschulden eintragen lassen.



Die Schlussbestimmungen (§§ 58 flgd.) beziehen sich auf Zusätze zum Gerichtskostengesetze. Eine allgemeine Verfügung des Justizministers vom 19. September 1895 enthält Anordnungen über die Bahngrundbücher und Grundacten.

Aus obigen wesentlichen Bestimmungen des Gesetzes ergiebt sich die Tendenz, unter allen Umständen die Betriebsfähigkeit von Bahnanlagen zu erhalten und damit auch den Gläubigern eine grössere Sicherheit zu gewähren, also durch Zuhilfenahme des Realkredits das Kapital leichter zu dem Bau von Privatbahnen und Kleinbahnen heranzuziehen. Der Schwerpunkt des Gesetzes liegt auf der wirthschaftlichen Seite. Die neue rechtliche Construction der „Bahneinheit" enthält keine einschneidenden Wirkungen, da sie lediglich das Rechtverhältniss zwischen dem Eisenbahnunternehmer und dem Bahnpfandgläubiger regelt und es Jedem derselben völlig freisteht, von demselben Gebrauch zu machen.*)

Literaturbericht.

Von dipl. Ingenieur **Alfred Birk** in Wien.

I. Allgemeines.

a) Gesetze, Verordnungen und Entscheidungen von Gerichten; Verschiedenes.

Der Begriff Localbahn staatswirthschaftlich entwickelt. Von Dr. Franz Hilscher. Als Localbahn wird jene Bahn bezeichnet, welche in den räumlich engen Grenzen der untersten collectivistischen Verbände (der autonomen Gemeinden und der sogen. Specialverbände) lediglich den wirthschaftlichen Zwecken derselben zu dienen berufen ist. Diese Verbände sind demnach die alleinigen und selbstständigen Interessenten des Localbahnwesens; die Heranziehung der Länder als solch' letztere ist staatswirthschaftlich ganz unrichtig. (Oesterr. Eisenbahnztg. 1895, S. 383 u. 391.)

Der Entwurf eines Gesetzes, betreffend das Pfandrecht an Privateisenbahnen und Kleinbahnen und die Zwangsvollstreckung in dieselben, nach seiner Genehmigung durch den Landtag. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 359 u. 360.)

Ueber die Förderung des Baues von Kleinbahnen seitens der Provinzial- (Communal-) Verbände. Die früher mitgetheilten Beschlüsse haben im Frühjahre 1895 in einigen Provinzen verschiedene Aenderungen und Ergänzungen erfahren. Die hierauf bezüglichen Beschlüsse werden mitgetheilt. Sie betreffen: Brandenburg, Pommern, Posen, Schlesien, Sachsen, Schleswig-Holstein, Hannover, Westfalen, Hessen-Nassau und die Rheinprovinz. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 303 u. 361.)

Der Ausbau von Kleinbahnen und dessen finanzielle Unterstützung aus Provinzialmitteln. Landrath Bernauer erörtert die Vortheile, welche der Bau einer Kleinbahn dem durch sie dem Verkehr aufzuschliessenden Gebiete bringt und weist auf die Mittel hin, welche zur raschen Entwicklung des Kleinbahnwesens anzuwenden sind. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 386—394.)

Das Hessische Gesetz über Nebenbahnen und die Secundärbahnen im Grossherzogthum Hessen. (Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 154—161.)

Das Verfahren bei Enteignung von Nebenbahn-Gelände nach dem hessischen Gesetze vom 29. Mai 1894, die Nebenbahnen betreffend. Eine direkte Beschaffung des Geländes durch die Gemeinden ist nur da möglich, wo sie sich im Wege freier Vereinbarung durchführen lässt; es erscheint daher zumeist als das Richtigste, die Verhandlungen dem Nebenbahnunternehmer allgemein zu überlassen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 619 u. 620.)

Die Localbahnfrage in den Landtagen. Alfred Birk erörtert die durch das neue österreichische Localbahngesetz für die einzelnen Kronländer geschaffene Lage. (Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1895, No. 28, 33, 34, 35, 40 u. 43.)



Die Kleinbahnfrage in Italien. Besprechung des Gesetzentwurfes vom 13. Juli 1895, welcher auf folgenden Grundsätzen beruht: Aufhebung der Bevorzugung der Trambahnen gegenüber den sonstigen Eisenbahnen, Erleichterung und Verbilligung des Baues und Betriebes solcher Eisenbahnen, für die wegen der geringen Bedeutung des von ihnen zu bewältigenden Verkehrs kein Bedürfniss vorliegt, sie den Bestimmungen des Gesetzes vom 20. März 1865 über die öffentlichen Bauten zu unterwerfen, Ermöglichung eines billigeren Betriebes auf Eisenbahnen mit geringem Verkehre.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 576—578.)

Die Gesetzesvorlage für Tramways mit mechanischer Zugkraft und für wirthschaftliche Eisenbahnen in Italien. Wortgetreuer Abdruck der Vorlage.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 867—879.)

Petition der Vereinigung der italienischen Localeisenbahnen, zu welcher 38 Verwaltungen mit 2270 km Tramways gehören, an den Senat um Abänderung einiger Bestimmungen.

(A. a. O. 1895, S. 1081—1085.)

Gesetzentwurf betreffend die Förderung des Baues von Kleinbahnen in Grossbritannien. Derselbe ist wörtlich zum Abdrucke gebracht und sind die einzelnen Artikel kurz erläutert.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 728—738.)

Ueber die Ausgestaltung des Localbahnnetzes in Oesterreich. Alfred Birk erörtert die in den einzelnen Kronländern geschaffenen Gesetze zur Förderung des Eisenbahnwesens niederer Ordnung, sowie die Reichsgesetze behufs Sicherstellung von Localbahnprojekten und bespricht hierauf die bisherigen praktischen Erfolge der Localbahnaction.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 677, 686 u. 693.)

Beitrag zur Theorie der Personentarife. Von A. Rühle v. Lilienstern. — Mit Abbild.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 635 - 638.)

Gedanken über die militärische Bedeutung der Kleinbahnen. Von Geh. Reg.-Rath Aue.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 474—477.)

Erwiderung vom kgl. bayer. Hauptmann G. Paulus und Bemerkungen hierzu von Aue a. angeb. Orte 1895, S. 584—586.

Englische Rundfrage über Kleinbahnen auf dem europäischen Festlande. Auszug aus dem Berichte der diplomatischen Vertreter Englands in Ungarn, Deutschland, Belgien, Frankreich, Italien und den Niederlanden. Der Auszug bringt speciell Daten über die Kleinbahnen Italiens und der Niederlande und zwar über deren Zahl, Länge und Spurweite, über die Art und Weise, wie das zum Bau erforderliche Geld aufgebracht ist, über den Betrieb und Nutzen der Kleinbahnen, ihre Einwirkung auf die Förderung der Produktion und des Verkaufs von ländlichen Erzeugnissen u. s. w., endlich über den Personenverkehr auf diesen Bahnen. Bezüglich der niederländischen Bahnen werden sehr ausführliche Mittheilungen über die Grösse und die Art des Güterverkehres gegeben. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 557—569.)

Protokoll der ersten Hauptversammlung des Vereins Deutscher Strassenbahn- und Kleinbahnverwaltungen, abgehalten am 7. October 1895 im Galeriesaale des Restaurants Luitpold in München.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 522—524.)

Der Abfertigungsdienst und die Buchführung bei Klein- und Nebenbahnen.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 515—522.)

Die Kleinbahnen in Preussen. Statistische Mittheilungen.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 307—319.)

Nachweisung der Rentabilität der seit dem Jahre 1880 aus gesetzlich bewilligten Mitteln erbauten und am 1. April 1890 in ihrer ganzen Ausdehnung im Betriebe gewesenen Nebenbahnlinien für den Zeitraum vom 1. April 1890 bis 1891. Die Zusammenstellung enthält keine Angaben über Einnahmen und Ausgaben. (Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 128—130.

Die Vermessungen bei allgemeinen Eisenbahn-Vorarbeiten in ihrer Abhängigkeit von der Landesaufnahme. Schepp weist auf die grossen Vortheile hin, welche sich der Eisenbahn-Ingenieur dadurch verschafft, dass er die zur Zeit in der Ausführung begriffene Kleindreiecksmessung der Landesaufnahme benutzt. Linienabsteckung und Nivellement werden überflüssig. Die Verwendung des Theodolithes tritt in den Vordergrund. Genaue Beschreibung des zu beobachtenden Vorganges.

(Centralbl. d. Bauverwaltung 1895, S. 402—404.)

Die ersten Eisenbahnen von Berlin nach dem Westen der Monarchie. Von Oberst Fleck. Darstellung der Entwicklung der Eisenbahnen bis zum Jahre 1854. Mit statistischen Tabellen über



bauliche Verhältnisse, Personen- und Güterverkehr, über Anlagekapital und Rente, über Betriebsmittel und deren Leistungen. (Archiv f. Eisenbahnwesen 1895, S. 693—730.)

Der Schnellverkehr im Stadtgebiete von New-York. Erwähnung des Vorschlages, eine Stadtbahn durch die Häuser selbst hindurch zu führen und zwar je nach Bedürfniss in vier und zwei Stockwerken bezw. Gleisen übereinander. — Mit Abbild. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 147 u. 148.)

Zur Kleinbahnfrage in Russland. Von Dr. Mertens. Die Grundlage für die Entwicklung und den Ausbau der Kleinbahnen bildet das Gesetz vom 14. April 1887; specielle Regeln über den Bau und Betrieb von Kleinbahnen mit Dampfbetrieb, die zu den Eisenbahnen führen und zur allgemeinen Benutzung bestimmt sind, wurden am 8. Juni 1892 vom Ministerium der Verkehrsanstalten erlassen. Nun gedenkt auch der Staat mit Hülfe der mitinteressirten Landschaften und Städte ein Netz von 32010 km „billiger" Bahnen zu erbauen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 377—385.)

Ein Rückblick auf die Entwicklung der Eisenbahnen der Balkanhalbinsel, deren Verkehrseinrichtungen und Betriebsergebnisse der letzten Jahre.
(Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1895, S. 243, 251 u. 273.)

Eisenbahnen in den Balkanländern. Entwicklung derselben in Rumänien. — Mit Uebersichtskarte.
(Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 195 u. 196.)

Die amerikanischen Eisenbahnen. Kurze, übersichtliche Darstellung ihrer Entwicklung und gegenwärtigen Ausdehnung, sowie der Einflussnahme des Staates auf deren Bau, Betrieb und Verwaltung; Charakterisirung ihrer bautechnischen Ausführung und der gebräuchlichen Lokomotivtypen und Wagensysteme; Besprechung der Betriebsweise unter Berücksichtigung der Sicherungsanlagen, der Personalverhältnisse und des Gepäcksdienstes. — Mit Abbild. (Génie civil 1895, II, S. 261 u. 277.

Südamerika und seine Eisenbahnen. Von G. Kemmann. In Fortsetzung der früheren Abhandlungen werden die Anden- oder Weststaaten besprochen. — Mit Uebersichtskarten.
(Archiv f. Eisenbahnwesen 1895, S. 731—763.)

Eisenbahnbauten in Peru. Die erste Bahn (1850) führte von Callao nach Lima und diente nur dem Personenverkehr. Später wurde ein Netz von Eisenbahnen seitens der Regierung aufgestellt; die für den Bau festgesetzten technischen Vorschriften werden kurz mitgetheilt. Gegenwärtig sind mehrere Bahnen vollendet, die sich durch die Kühnheit der Anlage und die Ersteigung aussergewöhnlicher Seehöhen (Callao-Oroya mit 15666′ = 4774 m) auszeichnen. Die Spurweiten sind verschieden, die Bauschwierigkeiten sehr bedeutende. (Railroad gazette 1895, S. 588 u. 589.)

Die japanischen Eisenbahnen. Von Charles A. W. Pownall, Chef-Ingenieur der japanischen Staatsbahnen. Historische und vorwiegend technische Daten. — Mit Abbild.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 409 u. 417.)

Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen. Vorschlag der gemeinsamen Kommission des Verbandes Deutscher Elektrotechniker und des Elektrotechnischen Vereins; die Vorschriften beziehen sich auf Starkstromanlagen oder Theile solcher, die sich auf Gebäuden oder auf Privatgrundstücken befinden und bei denen die Spannung zwischen irgend zwei Vertheilungsleitungen oder zwischen einer solchen und Erde 250 V. Gleich- oder Wechselstrom nicht übersteigt. — Mit Abbild.
(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 319—325.)

b) Stadtbahnen.

Neue Strassenbahnen. Ingenieur E. Brückmann bespricht einige neuere Entwürfe und Ausführungen von Untergrund- und Hochbahnen zuerst in ihren allgemeinen Gesichtspunkten, dann in ihren Einzelheiten. Er erörtert die Vor- und Nachtheile der Untergrundbahnen gegenüber den Hochbahnen und weist auf die grossen Vorzüge des elektrischen Betriebes hin, der sich für solche Bahnen am meisten geeignet erweist. Der Verfasser gibt sodann eine Uebersicht über die Anlagekosten verschiedener Bahnen unter Angabe der Quellen. Hierauf werden neuere Untergrund- und Hochbahnen kurz beschrieben und zwar Untergrundbahnen in New-York (Entwurf), Metropolitan West-Side Hochbahn in Chicago, Untergrundbahn in Boston (im Baue), Hochbahn in Liverpool, Untergrundbahn in Budapest (im Baue), Stadtbahnen in Wien (im Baue), in Paris (verschiedene Entwürfe), Neue Stadtbahnentwürfe für Berlin (von der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft und von Siemens u. Halske). — Mit Abbild.
(Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingen. 1895, S. 1277 u. 1317.)



Der Bericht an den Berliner Magistrat über die Besichtigung auswärtiger städtischer Verkehrsanlagen. Kurzer Auszug. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 581—584, Zeitschr. f. Eisenbahnw. u. Dampfschifff. 1895, S. 797, 811, 824.)

Die Pariser Stadtbahn. A. v. Horn theilt die wesentlichen Bestimmungen jenes Vertrages mit, welchen der Minister der öffentlichen Arbeiten mit den fünf grossen Eisenbahnen betreffs des Baues einer Stadtbahn abgeschlossen hat. (Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 161—163.)

Die Pariser Stadtbahn. Fr. Bömches beschreibt Bau und Betrieb der von der Orléans-Gesellschaft ausgeführten Verlängerung der Sceauxer-Eisenbahn. welche 2165 m lang, normalspurig und doppelgeleisig ist. Die Strecke ist auf die ganze Länge überwölbt oder mit eisernen Trägern eingedeckt; das Längenprofil zeigt mit Ausnahme der Stationen eine permanente Steigung von 16—22 ‰ — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 428—430.)

Die neue Untergrund-Eisenbahn in Glasgow bot manche bauliche Schwierigkeiten dar, welche näher beschrieben werden. — Abbild. fehlen. (Enginering 1895, II, S. 85—87.)

c) Pferdebahnen.

Umwandlung des thierischen Betriebes in einen mechanischen. Dr. Karl Hilse erörtert ausführlich die Frage, ob und in welchem Umfange einem Betriebsunternehmer bei dem Bestreben, den thierischen Betrieb durch einen mechanischen zu ersetzen, bestehende Verträge etwa hinderlich sind. Er weist nach, dass stets auf ein Obsiegen der Bahnunternehmer zu rechnen ist, welchen aus fraglichem Anlass der Vorwurf eines Vertragsbruches gemacht werden sollte. (Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 164—167.)

Die Betriebsverhältnisse der Wiener Tramwaygesellschaft. Von F. R. Engel. (Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1895, S. 819—824.)

d) Adhäsionsbahnen mit Dampfbetrieb.

Dampfstrassenbahnwagen mit Serpollet-Kessel. Sehr ausführliche Beschreibung. — Mit Abbild. (Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 146—151.)

Der Dampfwagen System Serpollet und seine Probefahrten in Wien. Die Ursachen des bedauerlichen Unfalls in Wien am 8. Juni 1895 sind nicht in dem System selbst, auch nicht in seiner Durchführung zu suchen; es ist nur nothwendig, die Bremsvorrichtungen kräftiger zu gestalten. — Mit Abbild. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 583—587.)

Die strategische Bergbahn Waldshut-Immendingen, 75 km lang, mit nur 10‰ Steigung auf der Bergstrecke. Viele Serpentinen, Schnecken- und Spiraltunneln, vier grosse eiserne Brücken von 108 bis 253 m Länge. — Mit Lageplänen. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 155.)

Schmalspurbahnen Hildburghausen-Friedrichshall und Eisfeld-Unterneubrunn. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 611—613.)

Die Kleinbahnen mit besonderer Berücksichtigung der mecklenburg-pommerschen Schmalspurbahnen. — Mit Abbild. (Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 153—162.)

Die Bau- und Betriebsverhältnisse der schmalspurigen Kleinbahn im Kreise Znin (Regierungsbezirk Bromberg). Diese Bahn, deren Spurweite 0,6 m beträgt, ist 19,4 km lang, besitzt Halbmesser von 50 m und Steigungen bis 1 : 67. Die 75 mm hohen Schienen wiegen 10 kg/m. Die dreifach gekuppelten Tenderlocomotiven haben 8 t Dienstgewicht; die Personenwagen fassen 30 Reisende, die Güterwagen haben bis zu 6 t Ladegewicht und 8 m³ Laderaum. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 669—672.)

Die Hoyaer Eisenbahn. Der Betrieb dieser 6,91 km langen, vollspurigen Nebenbahn erfolgt mit Rowan'schen Dampfwagen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 336—339.)

Die Kreis Oldenburger Eisenbahn und die Kreiseisenbahn Flensburg-Kappeln. Von kgl. Reg.- u. Baurath Peters. Ausführliche Beschreibung dieser Linien, welche durch ihre sehr solide Finanzierung bemerkenswerth und durch ihre Bau- und Betriebseinrichtungen als mustergiltig zu bezeichnen sind. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 526 u. 568.)

Marseiller Ostbahn verbindet die grosse Nécropole marseillaise mit der Mitte der Stadt. Die Bauschwierigkeiten waren ganz besonders grosse; die Bahn fährt zum Theile in einem Tunnel mit Steigungen bis zu 39‰; ausserhalb desselben kommen Steigungen von 30‰ vor. Der Oberbau besteht in allen



auf der Strasse verlegten Geleisen aus dem System Marsillon; der Betrieb erfolgt mit feuerlosen Locomotiven nach Francq's Anordnung. Die Personenwagen sind sehr leicht und elegant. Alle Fahrbetriebsmittel sind mit der Soulerinbremse ausgestattet. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 925—939.)

Studie über die Art des Baues und Betriebes der belgischen Vicinalbahnen. Von Rigaux, Henry Albert und Claise. Darstellung der Organisation der National-Gesellschaft der belgischen Vicinalbahnen, Beschreibung des Unterbaues, des Oberbaues, der Stationsanlagen, der Remisen, Werkstätten und der Fahrbetriebsmittel; Erörterung der gewonnenen Erfahrungen und ihrer Anwendbarkeit auf den Bau von Vicinalbahnen. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 879, 1020 u. 1089.)

Strassenbahnen mit Dampfbetrieb in Italien. Sehr ausführliche bau- und betriebstechnische Mittheilungen auf Grund des von Ingenieur P. Amoretti dem Eisenbahncongress in London erstatteten Berichtes. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1895, S. 287—293.)

Dampfstrassenbahnen in Italien. — Mit Uebersichtskarte.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 325—331.)

e) Zahnradbahnen.

Ueber Zahnradbahnen. Kurze geschichtliche Darstellung, Beschreibung der Zahnstange System Abt und ihrer Vortheile.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 1067—1073.)

f) Elektrische Bahnen.

Ueber den Ersatz des Dampfes durch Elektricität bei Eisenbahnen. Der Verfasser gelangt auf Grund sehr ausführlicher Darlegungen zu folgenden Ergebnissen, wobei lediglich der gegenwärtige Entwicklungszustand der Elektrotechnik ins Auge gefasst ist: 1. die Tendenz des Personentransportes lässt im Allgemeinen die Anwendung der Elektricität äusserst ökonomisch erscheinen, während dies bei dem Güterverkehr weniger der Fall ist; 2. für eine zweigeleisige Bahn mit beträchtlichem Verkehr empfiehlt sich der Uebergang zu dem elektrischen Betriebe nicht; 3. bei viergeleisigen Bahnen ist derselbe jedoch angezeigt, so lange es sich nicht um durchgehenden Personenverkehr handelt; 4. Zweiglinien werden vortheilhaft elektrisch betrieben; 5. der Bau elektrischer Nebenlinien ist wünschenswerth und nothwendig.

(Railroad gazette 1895, S. 445—447.)

Die elektrische Bergbahn in Barmen. Von Chef-Ingenieur H. Schwieger. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 385—389.)

Elektrische Bahnen mit Stromzuleitung nach System Hoerde. Kurze Beschreibung des Systems. — Mit Abbild. (Engineering 1895, II, S. 253.)

Unterirdische Stromzuführung für Strassenbahnen, angewandt bei den neuen Linien der Metropolitan Traction Company in New-York. Im Canale liegen zwei eiserne Contactschienen, gegen deren Oberfläche die an der Unterseite des Wagens angebrachte Contactplatte drückt. — Mit Abbild.

(Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 299.)

Die elektrische Hochbahn in Berlin. Beschreibung des vielfach geänderten Entwurfes von Siemens u. Halske. -- Mit Lageplan. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 139—141).

Die elektrische Strassenbahn in Breslau. Der normalspurige Oberbau besteht aus Rillenschienen von 42,5 kg/m Gewicht. Die Stromzuführung erfolgt oberirdisch; die Rohrmasten sind konisch geformte Eisenmasten; die Speisung der Arbeitsleitung geschieht durch unterirdische Eisenband-armirte, mit Bleimantel versehene Kupferkabel. Die Rückleitung des Stromes findet durch die Schienen statt. Betriebslänge 13,65 km, Länge der Geleise 26,74 km. In der Kraftstation befinden sich drei Dampfmaschinen und zwei Dynamomaschinen. An rollendem Material sind 40 Motorwagen, 45 Anhängewagen, eine elektrisch betriebene Schneefegemaschine, 2 Salzstreuwagen und 5 Geräthewagen vorhanden. Die Motorwagen besitzen einen ca. 3 m langen Contactarm. Die stündliche Fahrgeschwindigkeit beträgt 10—12 km; die Bahn besorgt auch den Güterverkehr.

(Uhland's Technische Rundschau 1895, S. 162 u. 163)

Die elektrische Localbahn in Gmunden ist eingeleisig, hat 1 m Spurweite, Steigungen von 95 ⁰/₀₀ und Bögen von 40 m Halbmesser; sie ist auf ihre ganze Länge Adhäsionsbahn. Stromzuleitung oberirdisch auf 5,5 m hohen Masten. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 179 u. 180.)

Die Baseler Strassenbahnen. Uebersichtliche Beschreibung der bisher in Betrieb gesetzten Linie Centralbahnhof-Badischer Bahnhof (eröffnet 6. Mai 1895.) Spurweite 1,00 m, Länge 5,365 km, kleinster Halbmesser 15 m, grösste Steigung 52 $^0/_{00}$; Oberbau mit Phönixschienen. Der Betrieb erfolgt mit Elektricität; Stromzuführung oberirdisch. Die Wagen haben ein Leergewicht von 5 t und besitzen je einen 15 PS starken Motor. — Mit Abbild. (Schweiz. Bauzeitung 1895, II, S. 28 u. 37.)

Die elektrische Bahn Roubaix-Tourcoing umfasst 3 Linien von zusammen 14,591 km Länge. Der kleinste Halbmesser beträgt 18,50 m bei einer Spurweite von 1,00 m. Die Broca-Schienen wiegen 36 kg/m. — Mit Abbild. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 940—945.)

Elektrische Tramway in Belgrad. Spurweite 1,00 m, Länge 10.575 km. Kurze Beschreibung. (Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 945.)

Elektrische Strassenbahn in Kiew, die erste elektrische Bahn dieser Art in Russland. Spurweite 1,512 m, Länge 9,78 km; Kraftstation ausserhalb der Stadt am Dniepr. (Zeitschr. f. Transportw. u. Strassenbau 1895, S. 435.)

Die elektrischen Eisenbahnen. Beschreibung der Eisenbahn von Montmartre nach La Béraudière und der auf derselben angewandten elektrischen Locomotive, welche trotz der vorkommenden grösseren Steigungen (14 $^0/_{00}$) sowohl hinsichtlich des Kohlenverbrauchs, als auch der Aufrechthaltung des Betriebes bei Schneefall sehr gute Ergebnisse geliefert hat; weiters beschreibt Ingenieur Valette die für den Tunnelbetrieb auf der Baltimore-Ohio Eisenbahn benützte elektrische Locomotive und einige andere amerikanische Constructionen ähnlicher Art. — Mit vielen Abbild. (Génie civil 1895, II, 361—365.)

Die elektrische Bahn in der Lenox Avenue in New-York ist zweigeleisig, mit unterirdischer Stromzuführung, die sich durch grosse Einfachheit auszeichnet. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 449.)

Unterirdische Leitungen für elektrische Strassenbahnen. Es werden die in Blackpool (England), Budapest, New-York, Washington und East Pittsburgh angewandten Systeme beschrieben. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 599 u. 600.)

Elektrischer Betrieb auf der Baltimore-Ohio Eisenbahn in dem 7339' langen Tunnel unter der City von Baltimore. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 480 u. 481.)

Die elektrische Locomotive für die Baltimore und Ohio Eisenbahn wiegt 95 t; die Last ist auf 8 Räder vertheilt. Die von ihr beförderten Züge wiegen 500 bis 1200 t; die grösste Steigung beträgt 18 $^0/_{00}$; die grösste Fahrgeschwindigkeit ist mit 15 Meilen engl. = 24,2 km in der Stunde bei voller Zugbelastung festgesetzt. Die Locomotive hat 4 Motoren von je 400 Pferdekräften. — Mit Abbild. (Engineering 1895, II, S. 80, Schweiz. Bauzeitg. 1895, II, S. 173—175.)

Die elektrische Metropolitan West-Side-Hochbahn in Chicago wird 28 km Länge erhalten (vorläufig sind 21,5 km erbaut); sie ist auf eine grössere Strecke viergeleisig, dann aber nur zweigeleisig erbaut. Der eiserne Unterbau soll eine bewegliche Belastung von einer 30 t schweren Locomotive und zwei Doppeldeckwagen tragen; Lichthöhe der Construction 4,57 m. Die Zuleitung des Stromes erfolgt mittels einer besonderen Schiene. Die Motorwagen haben gegenwärtig nur zwei Motoren und sollen zwei Anhängewagen befördern. (Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 108—110; Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 331—336, mit Abbild.)

Die Bostoner Strassenbahnen liefern den Beweis, wie weit man mit dem elektrischen Betriebe der Strassenbahnen im Innern einer sehr verkehrsreichen Grossstadt ohne Gefährdung des übrigen Verkehrs thatsächlich gehen kann, ehe es erforderlich wird, die Geleise aus der Strassenfläche herauszuheben, sie ober- oder unterirdisch zu führen. Es wird eine sehr ausführliche Darstellung der Bostoner Verhältnisse gegeben. — Mit Abbild. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 563, 593, 609, 625, 645, 717 u. 743; Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 369 u. 407.)

Der elektrische Betrieb bei Eisenbahnen an Stelle des Dampflocomotivenbetriebes. Oberingenieur L. Kohlfürst bespricht zunächst die verschiedenen Formen, in welchen bei den bestehenden nicht elektrischen Verkehrsbahnen die elektrische Betriebskraft an die Stelle anderer Betriebskräfte treten kann und beschreibt verschiedene in der Praxis gemachte Versuche, so den elektrischen Betrieb in der neuerbauten Tunnelstrecke der Baltimore- und Ohio-Railroad, Heilmann's Locomotive, die mit Accumulatoren betriebene Bahn Baienfurt-Niederbreyen (Württemberg) u. s. w. Hierauf geht er in die Erwägung der Vor- und Nachtheile des elektrischen Betriebes für Eisenbahnen näher ein und behandelt



diese Frage sowohl vom maschinentechnischen, wie auch vom eisenbahnbetriebstechnischen Standpunkte. — Mit Abbild. (Techn. Blätter, XXVII. Jahrg., I. u. II. Heft. — Auch im Verlage des deutschen polytechnischen Vereins in Böhmen als Sonderabdruck erschienen.)

Ueber elektrische Zugförderung veröffentlicht Philipp Dawson eine Reihe von Aufsätzen, welche die Construction und Ausstattung der Wagen, die Anwendung der Wechselströme und die Bauart der Motoren-Drehgestelle etc. behandeln. — Mit Abbild.

(Engineering 1895, I, S. 661, 693, 722 u. 802; II, S. 7, 38, 69, 103, 157, 188, 206, 238, 262.)

Der elektrische Betrieb auf der Nantasket-Bahn. Kgl. Regier.-Baumeister Fraenkel weist darauf hin, dass Anlage und Betrieb dieser 11,3 km langen Bahn derselben den Charakter einer Hauptbahn verleihen. Die Bahn ist zweigeleisig, normalspurig; die Stromleitung erfolgt oberirdisch; die Motorwagen wiegen 19 beziehungsweise 26 t; die ersteren haben 2, die letzteren 4 Motoren; jener kann 206, dieser 412 Pferdestärken entwickeln. Der grosse Motor vermag einen Wagenzug von 450 t über die schwierigsten Strecken der Bahn anstandslos zu befördern. ohne schon die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht zu haben. (Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 183 u. 184.)

g) Seilbahnen.

Elektricität als Betriebskraft für Seilbahnen. Die Chicago City Railway Company verwendet in jüngster Zeit einen elektrischen Motor zum Antrieb des Kabels in zwei Strecken ihrer Seilbahnanlage. Der Vorgang soll sich als sehr ökonomisch erweisen. (Railroad gazette 1895, S. 587.)

Drahtseilbahn Rheineck-Walzenhausen, 1,2 km lang, 1,20 m Spurweite; Betrieb mit Wasserübergewicht. Ganz kurze Beschreibung mit Abbildungen. (Schweiz. Bauzeitung 1895, II, S. 126.)

Die Luftseilbahn in der 1894er Lemberger Landes-Ausstellung war nach dem Patente Friedrich R. Sims erbaut; sie war 150 m lang; die Waggonets fassten je 10 Personen. Das Zugseil hatte einen Durchmesser von 16 mm, die Schienenseile waren 34 mm stark. — Ausführliche Beschreibung mit Abbildungen. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 673—680.)

Seilbahn in Havre. Länge 750 m, kleinster Halbmesser 50 m, stärkste Steigung 110‰; das Stahldrahtkabel hat 20 mm Durchmesser und vermag eine 7 bis 15 mal grössere Last zu tragen, als ihm faktisch aufgebürdet wird. An Bauwerken kommen Stütz- und Futtermauern und ein längerer Tunnel vor. Die Wagen fassen 50 Personen; ihre Motoren sind nach System Serpollet construirt, das sich für den vorliegenden Fall ganz besonders eignet; der bergauffahrende Wagen liefert immer die bewegende Kraft, so dass die Dampfmaschine hauptsächlich nur den Unterschied der Gewichte der zwei Wagen — des bergauf- und des thalabfahrenden — zu überwinden hat. — Mit Abbild.

(Génie civil 1895, II, S. 389—394.)

h) Verschiedene andere Bahnsysteme.

Die Dessauer Gasbahn besteht aus zwei eingleisigen Linien normaler Spurweite von zusammen 6,2 km Länge; sie besitzt zwei Comprimirstationen, 13 Kraft-, 4 Anhängewagen. Die Strecken sind ziemlich eben, haben jedoch sehr scharfe Kurven. Die Wagen sind nach System Lührig erbaut und fassen 26 Personen. Die unter der einen Sitzreihe liegende Maschine ist durch Klappthüren leicht zugänglich. Das auf 8 kg/cm² Pressung verdichtete Gas befindet sich in drei Behältern von zusammen 800 Liter Inhalt. Als Druckverminderer dient der Pintsch'sche Apparat. Die Maschinen machen 260 Umdrehungen, beim Stillstande des Wagens leer aber nur 70 bis 80; bei längerem Anhalten werden sie still gesetzt. Die Wagen fahren ziemlich ruhig, der Auspuff ist völlig geräuschlos. Der Betrieb erfolgt auch während des Winters ganz anstandslos. Das Füllen des Gasbehälters und der Ersatz des Kühlwassers erfordern 2 bis 3 Minuten. Die Gasbahn erscheint nach den bisher gewonnenen Erfahrungen, worüber sehr interessante Mittheilungen gemacht werden, technisch wie wirthschaftlich der elektrischen Bahn mindestens ebenbürtig. Die Stadtverwaltungen werden gut thun, sie ernsthaft in Betracht zu ziehen — schon wegen der vielleicht möglichen besseren Ausnutzung der Gaswerke. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Ver. D. Ingen. 1895, S. 1009—1012.)

Ueber die Gasbahn in Dessau. Vortrag des Generaldirectors W. von Oechelhäuser in Dessau. Es wird zuerst auf die gänzliche Gefahrlosigkeit des Betriebes und die geringe Reparaturbedürftigkeit guter Gasmotoren bei guter Wartung hingewiesen; sodann die Einfachheit des Triebwerkes ganz entschieden betont und darauf aufmerksam gemacht, dass Aussicht vorhanden ist, ebenso wie die Schiffe, so



auch die Gasmotorwagen noch auf viel grössere Entfernungen als bisher mit einer Gasladung ohne Neufüllung unterwegs laufen zu lassen und somit den Gasmotorbetrieb von den Strassenbahnen auch für die Kleinbahnen zwischen benachbarten Orten zu übertragen. Rücksichtlich der bisherigen Betriebserfahrungen und Resultate der Gasbahn äussert sich Oechelhäuser dahin, dass sich das System als solches vortrefflich bewährt hat und keiner prinzipiellen Aenderungen bedarf. Schliesslich werden die finanziellen Ergebnisse eingehend erörtert. — Mit einer Situationskarte.

(Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 167—180.)

Betrieb von Strassenbahnen mit Pressluftmotoren. Derselbe lässt sich in jeder Beziehung zweckmässig und ökonomisch gestalten; nach den bisherigen Erfahrungen beträgt der Brennstoffverbrauch für ein Wagenkilometer in keinem Falle mehr als 2 kg. Die ersten selbstthätigen Wagen mit Pressluftmotoren erbaute Andraud unter Mitwirkung von Tessié du Motay im Jahre 1840; die Behälter konnten 500 l fassen und waren mit Luft von 17 atm Druck gefüllt, in den Cylindern war eine beständige Pressung von 3 atm. Die Erfindung blieb unbeachtet. Im Jahre 1876 construirte Mekarski einen mit Druckluft betriebenen Wagen, dessen System ausführlich beschrieben wird. Für die Strassenbahn in St. Quentin haben Popp und Conti einen von Mekarski's Wagen abweichenden Wagen construirt, auf dessen Einzelheiten die Abhandlung näher eingeht. Weiter wird die Anordnung der Luftcompressoren besprochen und werden sehr umfangreiche Mittheilungen über die Füllung der Wagenreservoires, die Anlage der Luftleitungen, verschiedene Beförderungsmethoden und schliesslich über die Anlage- und Betriebskosten gemacht. L. A. Barbet belegt seine Studie mit vielen Beispielen aus der Praxis, bringt mehrere theoretische Nachweisungen und glaubt der Luftdruckförderung auf Strassenbahnen eine grössere Anwendung voraussagen zu dürfen. — Mit vielen Abbild.

(Génie civil 1895, II, S. 54, 67, 82, 96, 113, 129, 157, 168, 181, 199, 216 u. 232.)

Mekarski's Druckluftbetrieb für Strassenbahnen. Ausführliche Beschreibung der Construction und der Betriebsweise. — Mit Abbild. (Uhland's Verkehrszeitung 1895, S. 331 u. 332.)

Bergwerkslocomotive mit comprimirter Luft. Dieselbe ist 17′ 6³/₄″ = 5,35 m lang, 5′ 2″ = 1,57 m breit und 5′ = 1,52 m hoch; sie wiegt 18500 lbs = 8392 kg; die vier Treibräder haben je 24″ = 0,61 m Durchmesser; die beiden Luftreservoires fassen 130 Cubf. = 368,09 m^3 und sind für einen Druck von 900 lbs pro Quadratzoll = 63 kg/cm^2 construirt; die Maschinen arbeiten mit einem Druck von 600 lbs pro Quadratzoll = 42 kg/cm^2. Die Maschinentheile lassen sich sehr leicht repariren. — Mit Abbild.

(Railroad gazette 1895, S. 529.)

Die pneumatischen Trambahnen. (Press- oder Druckluft) System Popp-Conti. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 764—783.)

Pneumatische Tramways Popp-Conti. Beschreibung der Versuche, welche in den Werkstätten der Société Lyonaise vorgenommen wurden, sowie der Bahnanlagen von Saint Quentin, woselbst dieses System eingeführt werden soll. Auszug aus der Studie Barbet's über das System Popp-Conti in rein constructiver sowie in theoretischer Beziehung.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 1116—1130.)

Einschienenbahn. Die Schienen sind auf kurzen eisernen Schwellen abnehmbar befestigt. Die Wagen haben zwei vor einander stehende Doppelflantschräder; der Wagenkasten trägt an einem Ende in Hüfthöhe eines Mannes einen seitlich herausstehenden Querarm, an welchem der Wagenführer schiebt und gleichzeitig den Wagen im Gleichgewichte hält. — Mit Abbild.

(Revue technique 1895, S. 152—156, Annalen f. Gewerbe u. Bauwesen 1895, II, S. 205 u. 206.)

II. Unterbau.

Brücken der Kleinbahn Trachenberg-Militsch-Sulmierschütz. Dieselben bieten in ihrer Entstehungsgeschichte und Entwurfsbearbeitung manches eigenartige und neue, dessen Erörterung nicht ohne Interesse ist. — Mit Abbild. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 417—423.)

III. Oberbau.

Absteckung eines dreifachen Korbbogens mit beiderseitigen Uebergangscurven, von einer Hilfslinie aus. Von Carl Hahn. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 576—578.)



Der eiserne Oberbau System Heindl verglichen mit Holzschwellen-Oberbau. Mittheilung und Besprechung der vergleichenden Versuche, welche seit 1884 auf der Kaiser Ferdinand-Nordbahn durchgeführt werden und die grossen Vorzüge des Systems Heindl erwiesen haben. Die Erhaltungskosten stellen sich um 30 % geringer, als beim Holz-Querschwellen-Oberbau. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1895, S. 533—539.)

Der Oberbau der Preussischen Staatseisenbahnen. Besprechung der seitens der preussischen Staatseisenbahnverwaltung aufgestellten, einheitlich und gründlich durchgearbeiteten Musterzeichnungen. Sie erstrecken sich auf je sechs verschiedene Formen für Holz- und für Eisenquerschwellen. Schienenlänge 9 m mit 11 und für Schnellzugsgeleise 12 Querschwellen; neuestens kommen 12 m lange Schienen mit 15 und 16 Schwellen zur Anwendung; für gewisse Fälle sind 18 m lange Schienen in Aussicht genommen. Der Stoss ist stumpf oder als Blattstoss construirt. Die Unterlagsplatten am Stosse erhalten einen der Haarmann'schen Hakenplatte nachgebildeten Haken an der Aussenseite der Schiene. Versuchsweise ist die „Stossfangschiene" auf einigen Strecken verlegt worden. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Ver. D. Ingen. 1895, S. 594—597.)

Die Oberbauanordnungen der preussischen Staatseisenbahnen. Geschichtliche Darstellungen der verschiedenen Wandlungen und kritische Erörterung der bei den Versuchen gewonnenen Ergebnisse, besonders rücksichtlich der eisernen Querschwellen, des Stuhlschinenoberbaues und der Stossverbindungen. Sodann folgt ein Auszug aus dem Normalbuche für die Oberbauanordnungen. — Mit Abbild.

(Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 441 u. 452; Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 186—188.)

Der neue Oberbau der Württembergischen Hauptbahn Mühlacker-Ulm. Die Schienen sind 140 mm hoch und wiegen 43,5 kg für 1 m; der Schienenfuss ist 125 mm breit; die Anlegeflächen für die Laschen haben eine Neigung von 1:3; die Länge beträgt 12 m, worauf 16 beziehungsweise 17 Schwellen entfallen; die eiserne Schwelle schliesst sich in ihrer Form der Heindl'schen an; Befestigung nach System Heindl. Gewicht für 1 m Gleis 204 resp. 211 kg. — Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1895, S. 239—241.)

Billige Erhaltung der Schienen in den Kurven und Weichen. Director Glanz empfiehlt das Schmieren der seitlichen inneren Kopfflächen der äusseren Kurvenschienen mit Graphitbrei.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 799—801.)

Schutz des Oberbaues gegen Rosten in Tunneln. Der Anstrich mit Schutzmitteln hat sich im Kaiser Wilhelm-Tunnel nicht bewährt; dagegen empfiehlt sich das Neutralisiren der Schwefelsäure, die als Ursache der Rostbildung erscheint, und zwar namentlich mit Hilfe von Kalksteinschlag oder durch Besprengung der Geleise mit Kalkmilch. Die Erfahrungen im Meulewaldtunnel sind sehr günstige; sie werden mitgetheilt und besprochen. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 422—424.)

Die Erneuerung von abgenutzten Stahlschienen behufs Wiederverwendbarkeit derselben nach System Mc. Kenna scheint nach den Erfahrungen, welche in den Werken der Illinois Steel Comp. bisher gesammelt wurden, keine ungünstigen Ergebnisse zu liefern. Beschreibung des Verfahrens.

(Railroad gazette 1895, S. 509 u. 510.)

Einige weitere Erläuterungen durch Beispiele finden sich a. a. O, S. 545.

Klemann's Schraubensicherung für Laschenbolzen. Die Schraubenmutter hat von der inneren Seite eine kreisförmige Höhlung, in welche ein konisch geformter Ring gesteckt wird. Durch das Anziehen der Schraubenmutter wird derselbe fest in die Höhlung zwischen Schraube und Mutter gepresst und verhindert auf solche Weise die Lockerung der letzteren. — Mit Abbild.

(Railroad gazette 1895, S. 589.)

Mit Schienen von 500′ = 125,40 m Länge wurde von Torrey, Chefingenieur der Michigan-Central-Railroad, umfassende Versuche gemacht, deren Ergebnisse näher mitgetheilt und besprochen werden. Torrey hält die Anwendung so langer Schienen für ganz gefahrlos und empfiehlt nur, für die Längenänderungen in Folge des Temperaturwechsels Vorsorge zu treffen. (Railroad gazette 1895, S. 604.)

Ueber die Dauer der Holzschwellen. Bericht des Ingenieurs Herzenstein für den internationalen Eisenbahn-Congress in London. Auf Grund der auszugsweise wiedergegebenen Erfahrungsresultate bei den verschiedenen Bahnen kann angenommen werden, dass die mit Creosot getränkten Schwellen, je nachdem sie aus Föhren-, Eichen- oder Buchenholz sind, eine Dauer von 15, 18 oder 20 Jahren besitzen. Nothwendig ist es, der raschen mechanischen Zerstörung durch entsprechende Mittel vorzubeugen. (Revue générale des chemins de fer 1895, II, S. 93—96.)



Schienenbefestigung für hölzernen Querschwellen-Oberbau. Dieselbe besteht aus einer Doppelhaken-Unterlagsplatte und zwei gewöhnlichen Schwellenschrauben und soll vermöge ihrer Gesammtanordnung sowie der Stellung der letzteren ein selbstthätiges Nachstellen der Befestigungstheile herbeiführen. — Mit Abbild. (Centralbl d. Bauverw. 1895, S. 405—407.)

Ergänzende Mittheilung hierzu a. a. O. S. 496.

Amerikanische Schienen und Geleise für elektrische Strassenbahnen. — Mit Abbild. (Uhland's Technische Rundschau 1895, S. 301—303.)

Der Oberbau der Great North of Scotland Railway und der Midland Great Western of Ireland Railway. — Mit Abbild. (Railway-Engineer 1895, S. 191 u. 218.)

Die Weichen- und Signalstellwerke auf den rumänischen Eisenbahnen von Siemens u. Halske. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abbild. (Génie civil 1895. II, S. 344—349.

Umstellung von Wechseln auf grössere Entfernungen mit Hilfe doppelter Drahtzüge unter Anwendung von Compensatoren, Verriegelungsvorrichtung und selbstthätigem Controlapparat nach System Marcelet. Die auf dem Netze der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn ausgeführten Anlagen haben sich gut bewährt. — Mit Abbild. (Revue générale des chemins de fer 1895, II, S. 13—21.)

IV. Fahrbetriebsmittel.

Neuerungen im Eisenbahnwesen. v. Borries weist darauf hin, dass die Steigerung des Wirkungsgrades der Locomotive und die Verminderung des Luftwiderstandes der Fahrzeuge indirect von verhältnissmässig grossem Nutzen für die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit sind, da beide eine erhebliche Steigerung des zahlenden Wagengewichtes gestatten, also die Einführung grösserer Fahrgeschwindigkeiten in wirthschaftlicher Beziehung ermöglichen. Geschwindigkeiten über 100 km/St können nur bei elektrischem Betriebe angewandt werden; doch bieten sich viele Schwierigkeiten dar in Bezug auf Bau und Betrieb. Uebrigens ist der Zeitgewinn durch Steigerung der Fahrgeschwindigkeit bei grösseren Fahrgeschwindigkeiten verhältnissmässig gering, während die Anlage und Betriebskosten bedeutend wachsen; es wird sonach schon aus wirthschaftlichen Gründen keine übermässige Steigerung der Fahrgeschwindigkeit eintreten. (Zeitschr. d. Ver. D. Ingen. 1895, S. 761 u. 762.)

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Antwerpen 1894. Von den 12 exponirten Locomotiven stammten eine aus Deutschland, eine aus Frankreich und die übrigen zehn aus Belgien. Die Locomotiven — darunter vier schmalspurige — werden beschrieben und im Bilde vorgeführt. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, S. 569—572.)

Schnellzugslocomotiven der Philadelphia and Reading Railroad mit einer einzigen Treibachse, einem vorderen Drehgestell mit vier Rädern und einem hinteren Laufräderpaare. Sie ist nach dem Compoundsystem erbaut und vermag ganz aussergewöhnliche Geschwindigkeiten zu entwickeln; es wurden bei einem Zuge mit fünf Wagen bei günstigen Steigungsverhältnissen eine minimale Geschwindigkeit von 118 km und auf eine längere Strecke eine Durchschnitts-Geschwindigkeit von 110 km in der Stunde constatirt. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 527—528.)

Ueber Schnellzugslocomotiven. Kurzer Auszug aus dem von Aspinall für den letzten Eisenbahncongress erstatteten Berichte. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 460 u. 461.)

Die Personenzugslocomotive der Concord and Montreal Railroad zeichnet sich durch die äusserst leichte Construction aller Maschinentheile aus. Die beiden Treibachsen sind zusammen mit 75000 lbs = 34 t belastet; normale Fahrgeschwindigkeit 97 km in der Stunde. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 459 u. 460.)

Compoundlocomotive der North-Eastern-Eisenbahn in England, nach den Plänen von W. Worsdell erbaut, für die Schnellzüge zwischen York und Edinburg bestimmt. Das Bruttogewicht des Zuges beträgt rund 200 t; die Locomotive wiegt 92 t; die Fahrgeschwindigkeit varirt zwischen 72 und 80 km in der Stunde. Hoch- und Niederdruckcylinder liegen in verschiedenen Horizontalebenen, so dass beide innerhalb des Rahmens Platz finden. Ausführliche Angabe aller Dimensionen. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 557 u. 558; Engineering 1895. II, S. 25.)

Die neue Compoundlocomotiven der Gotthardbahn für den Personenzugsdienst sind nach zwei Typen mit vier und mit drei Cylindern erbaut. Das Dienstgewicht beträgt 65 t. wovon 45 t für die Adhäsion nutzbar gemacht sind. Die Tender wiegen im Dienste 33 t und fassen 5 t Brennstoff und 15000 l Wasser. Die Locomotiven vermögen die 29 km lange Strecke Erstfeld-Goeschenau, die maximale



Steigungen bis zu 26 ‰ aufweist, mit einem Zug von 120 t in rund 44 Minuten zu durchfahren; der Kohlenverbrauch beträgt hierbei 1210 resp. 1348 kg. Die grösste in horizontaler Strecke bisher erreichte Geschwindigkeit war 105 km pro Stunde. — Mit Abbild.

(Revue génerale des chemins de fer 1895, II, S. 1—10.)

Die Compoundlocomotive der badischen Staatsbahnen, welche seit Januar 1894 probeweise im Betriebe steht, hat 4 Cylinder, 6 gekuppelte Räder und ein zweiachsiges Drehgestell. Sie ist für den Dienst auf der Schwarzwaldbahn bestimmt, wiegt mit Tender 85.5 t und vermag einen Zug von 147,5 t Gewicht zwischen Hansach und Sommerau mit einer Geschwindigkeit von 30 km in der Stunde zu befördern. Die Thalfahrt erfolgt mit einer Geschwindigkeit, die nicht selten 75 bis 80 km erreicht. — Kurze Beschreibung mit Abbild. (Revue générale de chemins de fer 1895, II, S. 11 u. 12.)

Achtfach-gekuppelte Locomotive mit vorderer Laufachse. Diese in den Baldwin-Works für eine Brasilianische Bahn von 1,6 m Spurweite erbaute Compound-Locomotive besitzt 4 Cylinder nach Vauclains Bauart; sie wiegt 74 t und kann bei einem gesammten Radstande von 6,86 m bezw. einschliesslich des Tenders von 15,7 m Bögen von 91 m Halbmesser anstandslos durchlaufen. — Mit Abbild.

(Engineering 1895, II, S. 45.)

Die schmalspurige Locomotive der „Gas Light and Coke Compagny", erbaut von W. C. Bagnall & Co. in Stafford hat eine Spurweite von 2' = 61 cm; ihre vier Räder sind 14" = 35,6 cm hoch; die Cylinder haben 5" = 12,7 cm Durchmesser, 8" = 20,32 cm Hub und liegen ausserhalb der Rahmen. Gewicht ist nicht angegeben. Die Schienen wiegen 14 lbs per yard (rund 7 kg pro m). — Mit Abbild.

(Engineering 1895, I, S. 741.)

Die Shaylocomotive findet auf amerikanischen Bahnen stetig mehr Eingang. Sie besitzt drei zweiachsige Drehgestelle, welche Locomotive und Tender tragen. Die vertikal angeordneten Cylinder befinden sich in der Mitte und zwar nur auf einer Seite der Locomotive; ihre Kolbenstangen wirken auf eine entlang der Locomotive laufende geknüpfte Welle ein, deren Bewegung durch Zahnradgetriebe auf die Treibräder übertragen wird. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 514.)

Moran's biegsame Dampfrohrverbindung hat sich bisher sehr gut bewährt. Ausführliche Beschreibung mit Angabe einiger Probe-Ergebnisse. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 545.)

Neuere Kohlenladevorrichtungen für Locomotiven. Beschreibung der Anlage in East Albany auf der New-York Central und Hudson River Eisenbahn. — Mit Abbild.

(Railroad gazette 1895, S. 557.)

Die neuesten Locomotiv- und Wagen-Typen für schmalspurige Eisenbahnen. F. Zezula bespricht eingehend einige der neuesten Constructionen, welche den gegenwärtigen Entwicklungsgrad der schmalen Spurweite in würdiger Weise repräsentiren. Von Locomotiven werden beschrieben: Klose's fünffach gekuppelte Güterzugslocomotive, Locomotive mit gekuppelten lenkbaren Achsen und Ausgleichung der Radbelastung an den Endachsen System Klien-Lindner, die drei- und vierfach gekuppelten Locomotiven System Oesterreicher, die Drehschemellocomotive mit vier gekuppelten Achsen System Hagans, die Compoundlocomotive von Mallet, die Compoundlocomotive von Meyer, die Personenzugslocomotive der k. u. k. Bosnabahn, die Compoundlocomotiven der norwegischen Schmalspurbahnen; von Wagen werden besprochen: Personenwagen von Ringhoffer, die Eisenbahnwagen mit direct gekuppelten Drehgestellen System Schmidt-Bell, die Wagen von Klett & Comp. in Nürnberg, die Personenwagen System Decauville und schliesslich verschiedene Güterwagen. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 113—145.

Rauchverzehrungs-Apparate für Locomotiven System Thierry. Beschreibung derselben. Auf der Aussig-Teplitzer Eisenbahn haben sich diese Apparate so gut bewährt, dass deren allgemeine Einführung beschlossen wurde. (Oesterr. Eisenbahnztg. 1895, S. 310—312.)

Welches ist die zweckmässigste Wagentype für Stadtbahnen mit Rücksicht auf die Betriebsart. Ingenieur K. Spitzer tritt in entschiedener Weise für das Intercommunications-System ein, dessen angebliche Vortheile im Vergleiche zu dem Coupésysteme eingehend erörtert werden.

(Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1895, S. 341 u. 349.)

Neuere Betriebsmittel für Kleinbahnen. Kgl. Eisenbahn-Director Brettmann beschreibt auf Grund der Mittheilungen im 10. Ergänzungsbande zum Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens: die 4achsigen Tenderlocomotiven nach Bauart Meyer für die sächsischen Schmalspurbahnen, jene nach System Klose, die 4achsigen und 4fach gekuppelten Tenderlocomotiven der württembergischen Staatseisenbahn für 1 m Spurweite, die 2achsigen Wagen der Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen von 7,5 t



Tragfähigkeit für Bahnen von 1 m Spurweite, die Wagen der württembergischen Staatsbahn mit 3 Achsen und 10 t Tragfähigkeit und mit 4 Achsen und 15 t Tragfähigkeit für die Spurweite von 1 m, den Rollbock von 15 t Tragfähigkeit für die Linie Nagold-Altensteig. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 509—515.)

Ein Auszug aus dem oben citirten Berichte, aber vorwiegend in Bezug auf die Hauptbahnen, findet sich auch mit zahlreichen Abbildungen in „Stahl und Eisen“ 1895, S. 803—812.

Neuer combinirter Schlaf- und Salonwagen amerikanischer Art. Bemerkenswerth ist die einfache, handliche Construction behufs schneller Beschaffung eines elastischen Lagers durch Füllung der Matratzenkissen, sowie der Sitz- und Rückenkissen mit comprimirter Luft. — Mit Abbild.

(Uhland's Verkehrszeitung 1895, S. 203.)

Die Wagen der Wiesbaden-Schwalbach-Bahn eignen sich ganz besonders für Zwecke der Vergnügungsreisenden. Nach dem Durchgangssysteme erbaut, erweisen sie sich mit ihren breiten, fast die ganze obere Hälfte der Wände ausfüllenden Fenstern als echte Aussichtswagen. Die Sitze sind nach Coupéeart gegen einander gestellt. Ausstattung sehr bequem und reich. Der Kasten ruht auf zwei vierräderigen Drehgestellen. — Mit Abbild. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 339.)

Schmalspurige Eisenbahnwagen, erbaut durch die Gloucester Railway Carriage and Wagon Company limited, enthalten 2 Abtheile, welche durch einen kleinen Quergang mit Waschraum und Abort getrennt sind. Sie fassen je 28 Personen und ruhen auf zwei vierräderigen Drehgestellen. Grosse Leichtigkeit und vornehme Ausführung sind bemerkenswerth. — Mit Abbild. (Engineering 1895, I, S. 727.)

Offener Güterwagen mit Rahmen aus Stahlröhren, erbaut von der Lancaster-Railway-Carriage and Wagon-Company. Beschreibung dieses auf zwei Drehgestellen ruhenden Wagens. — Mit Abbild.

(Engineering 1895, II, S. 113 u. 114.)

Kohlenwagen mit Trichter, erbaut von der Buffalo Car Manufacturing Co. für die Lehigh-Valley-Railroad, wiegt 28000 lbs = 12,7 t und hat eine Tragkraft von 60000 lbs = 27,2 t; seine Gesammtlänge beträgt 31' = 9,45 m; er ruht auf zwei vierräderigen Drehgestellen und ist mit der Westinghouse-Bremse ausgestattet. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1895, S. 477 u. 478.)

Ausgeführte Kupplungen der Tramway- und Schmalspurbahnen. Es werden eine Reihe von Kupplungssystemen unter Angabe ihrer Betriebsorte abgebildet und kurz beschrieben.

(Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 165 u. 166.)

Centrale Zug- und Stossvorrichtung für Kleinbahnwagen, System Jorissen. Vortheile der Anordnung sind: Wegfall einer besonderen Zugfeder, Möglichkeit der genauen Einstellung der Bufferentfernung, Einfachheit und leichte Zugänglichkeit. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 473 u. 474.)

Bremseinrichtungen im Eisenbahnwesen.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 545 u. 556.)

Schutzvorrichtung an Strassenbahnwagen, System Clara M. Beebe, besteht aus einem besonderen, auf kleinen Rollen laufenden Gestell, das vorn an den Motorwagen angekuppelt ist und an seinem vorderen Ende zwei gebogene Arme besitzt, zwischen denen ein schmales, pneumatisches Kissen liegt. — Mit Abbild. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 283.)

Schutzvorrichtungen an Strassenbahnwagen. Es werden beschrieben: 1. Schutzvorrichtungen zum Auffangen der auf dem Geleise befindlichen Personen und zwar die Einrichtungen bei der Worcester & Shrewsbury Railway, die Construction Robin's, die Pfingst- und die Euphratfender und 2. die Schutzvorrichtungen an den Rädern, damit dieselben nicht über die umgeworfenen Personen hinüberfahren können. Weiter gelangen einige ganz neue, von den vorbeschriebenen Fangvorrichtungen abweichende Constructionen zur Darstellung und zwar die Ewbank fender, die Crawford fender und die in Remscheid angewandte Construction. Schliesslich wird eine Reihe von Systemen angeführt und werden die Quellen bezeichnet, (zumeist Street Railway Journal) aus denen die näheren Daten hierüber entnommen werden können. — Mit Abbild. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 784—794.)

Ueber Schmieröle für Eisenbahnwagen. Von J. Grossmann.

(Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 145—151.)

Beheizung der Strassen- und Kleinbahnen. J. Stadtlander erörtert zunächst die Fragen, ob die Beheizung der Tram- und Kleinbahnwagen überhaupt nothwendig ist und welches die Vorbedingungen für eine wirklich zweckentsprechende Heizmethode sind. Hierauf beschreibt er das neue System der Deutschen Wagenheizungs- und Glühstoff-Gesellschaft, das bereits ausgedehnte Anwendung gefunden hat.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 1073—1080.)

Heizungsvorrichtungen für Eisenbahnwagen, System Ch. Bourdon und Safety Car Heating and Lightening Co. in New-York. — Mit Abbild.
(Uhland's techn. Rundschau 1895, S. 174 u. 175.)

Praktische Sitzvorrichtung in Trambahnwagen. Die beiden Sitzreihen sind so angeordnet, dass die Sitze abwechselnd um 1/3 der Länge gegen einander verschoben sind; es hat somit jeder Fahrgast seinen gesonderten, bestimmten Platz. – Mit Abbild. (Uhland's Verkehrszeitg. 1895, S. 211.)

Klappbrücken-Abort von O. Poppe. Eignet sich auch für die Verwendung in Eisenbahnwagen. Mit Abbild. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1895, S. 224 u. 225.)

V. Bahnhofsanlagen.

Kesselhaus der Wasserstation des Bahnhofs Montabaur. Der Wasserbottich hat 5 m Durchmesser, der Halbmesser der kugelförmigen Ausrundung des Bodens beträgt gleichfalls 5 m, die Seitenhöhe 2,50 m, der Nutzinhalt 50 m³. Der Unterbau ist massiv und von achteckiger Grundform. — Mit Abbild.
(Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 425.)

Die Vergrösserungsarbeiten auf dem Ostbahnhofe in Paris. — Mit Abbild.
(Revue technique 1895, S. 300—302.)

Die Eisenbahn- und Dock-Anlagen von Cardiff und Umgebung. Ausführliche Beschreibung von A. v. Loehr. — Mit Abbild. (Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1895, S. 318—321.)

Die Union Terminal-Station in St. Louis. Sämmtliche einmündenden Bahnlinien laufen unter rechtem Winkel gegen die Station, deren grossartige Anlage ausführlich beschrieben wird. — Mit Abbild.
(Engineering 1895, I, S. 634 u. 689.)

Der Umbau und der Betrieb des Central-Personen-Bahnhofes in St. Louis (Missouri).
(Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 193 u. 194.)

VI. Eisenbahn-Betrieb.

Ueber einige bei der Bahnunterhaltung erprobte Gegenstände. Von Scherenberg. Beschreibung der Spitzhacke mit auswechselbarer Spitze und ihrer Vervollkommnung zur Universalhacke, weiters eines Kübels für Abortanlagen nach dem Abfuhrsystem, eines Schneezaunes aus Pfosten mit Geflecht aus Telegraphendrähten und Weidenbüscheln, eines Belages für Wegeübergänge, einer sehr einfachen und wirksamen Spurstange und schliesslich eines Mittels zur Conservirung der Schwellen, das in der Ueberstreuung der letzteren mit einer Mischung aus Borsäure, Kupfervitriol und Kochsalz besteht. Das Mittel dürfte sich bei alten Schwellen mit beginnender Fäulniss als sehr nützlich erweisen.
(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 578—581.)

Sind bei Secundärbahnen Telegraphen- oder Telephon-Einrichtungen vorzuziehen? Es werden alle jene Umstände erläutert, welche für Telephon-Anlagen sprechen.
(Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1895, S. 213 u. 214.)

Anwendung mobiler Feldtelephone bei den Eisenbahnen. — Mit Abbild.
(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1895, S. 853—859.)

Der Eisenbahnunfall bei Oederan und die jetzige Signalordnung. Baurath Beyer hält es für nothwendig, dass bei einem vor einer Station haltenden Zuge der weithin sichtbare Haltemast nicht neben die Spitze, sondern neben den Schluss des Zuges gehört; er empfiehlt daher die Aufstellung doppelter Abschlusstelegraphen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 685 u. 686.)

Glossen zur Signalordnung. Betriebsdirector G. Kecker hält das deutsche System der mehrarmigen Signalmaste nicht für einfacher und verständlicher, als das System mit unbeschränkter Zahl der Signalarme; auch sind die drei Arme in vielen Fällen nicht ausreichend. Dem Verfasser erscheint in den in Preussen zur Signalordnung erlassenen Ausführungsbestimmungen die Bedeutung der Signale am Signalmaste für den Locomotivführer nicht genügend hervorgehoben; die Anwendung von Nachahmungssignalen in der durch die Signalordnung vorgesehenen Form hält er nicht für zweckmässig; schliesslich empfiehlt er die Aufnahme einer Bestimmung für den Fall, dass an einer Stelle, wo gewöhnlich ein Signal gegeben wird, ein solches fehlt. (Arch. f. Eisenbahnw. 1895, S. 793—802.)

Elektrische Weichen- und Signalstellung auf Bahnhof Prerau, von Siemens & Halske. Bemerkenswerth wegen der Verwendung der Dynamomaschine als Antrieb der Bewegung von Weichen



und Signalen; die Uebersetzung der Drehbewegung in die fortschreitende erfolgt mittels Schnecke, Schneckenrad und Kurbel. Erfolg sehr zufriedenstellend. Ausführliche Beschreibung. — Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschr d. Eisenbahnw. 1895, S. 162, 180, 202 u. 218.)

Hall's normales Gefahr-Signal-System wird ausführlich beschrieben und dargestellt in Engineering 1895, II, S. 179—182.

Vervollkommnung von Stellwerksanlagen. Die Firma C. Stahmer in Georgmarienhütte hat neuerdings einige Verbesserungen an ihrem Signal- und Weichenstellsystem angebracht, die näher beschrieben werden; sie betreffen: das Drahtzugspannwerk, die Sperrung der Fahrstrasse und Controlvorrichtung bei Bruch der Weichen-Drahtzüge, die Weichenhub- oder Sperrschiene, den Weichenstellhebel und das Hakenweichenschloss. — Mit Abbild. (Centralbl. d. Bauverw. 1895, S. 352 u. 353.)

Weichensignal für doppelte Kreuzungsweichen. Es besteht aus einer Laterne, welche auf zwei einander gegenüberliegenden Seiten im oberen Theile je eine rechteckige, auf den beiden anderen Seiten im unteren Theile je eine liegende sechseckige Oeffnung besitzt; im Innern lässt sich ein Schirm mit bogenförmigen Blenden, die hinter den Oeffnungen des äusseren Laternenkörpers erscheinen können, auf- und niederschieben. Bei Umstellung der vier an einem Weichenende liegenden Zungen, wird der Signalkörper um 90° gedreht und bei Umstellung der anderen vier Zungen der Schirm auf- und niedergeschoben. Durch Combination der Bewegung der Laterne mit jener des Schirmes können nun entsprechend den vier einzeln herzustellenden Fahrstrassen für jede Fahrtrichtung vier einzelne Signalbilder hervorgerufen werden. — Mit Abbild. (Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1895, II, S. 97 u. 98)

Die schnellwirkende Westinghouse-Bremse. Ergebniss der Versuche, welche auf der North-Eastern-Railway mit dieser und mit der gewöhnlichen Bremse durchgeführt wurden.

(Engineering 1895, I, S. 702.)

Verwendung von Hemmschuhen im Verschiebedienste. Erörterung über die Wirkung der an verschiedenen Arten von Hemmschuhen vorhandenen vorderen Rolle. — Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1895, S. 237 u. 239.)

Elektrischer Antrieb in der Bahnhofsausstattung der französischen Nordbahn, für Spills, Drehscheiben, Arbeitsbänke und Krähne. — Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1895, S. 243.)

Die Anwendung der Marke im Dienste der Eisenbahn. R. Hlawatschek erörtert das von ihm vorgeschlagene System und sucht die gegen dasselbe erhobenen Bedenken zu widerlegen.

(Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1895, S. 402 u. 409.)

Neueste Eisenbahn-Schnellfahrten in England und Amerika. Ausführliche Beschreibung der Wettfahrten, welche im Sommer 1895 auf der Ostküstenlinie London-Edinburg-Glasgow und auf der Westküstenlinie über dieselben Orte durchgeführt wurden. Vergleich der Fahrten mit jenen im Jahre 1888. Erörterung der Folgen, welche die Ergebnisse der englischen Wettfahrten für die Verbesserung der amerikanischen Schnellzugsverhältnisse hatten und Darstellung jener Lehren, welche aus den geschilderten Vorgängen zu ziehen sind. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 773, 809 u. 817.)

Die Eisenbahnwettfahrten in Schottland. (Engineering 1895, II. S. 246 u. 247.)

Das Wettrennen London-Aberdeen. Ausführliche Darstellung von W. M. Acworth.

(Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1895, S. 675 u. 691.)

VII. Statistik.

Das Eisenbahnnetz des Deutschen Reiches am 15. Mai 1895 umfasste 45985 km, wovon 15238 km zweigleisig, 38 km drei- und 66 km viergleisig sind. Die Vertheilung auf die einzelnen Staatsgebiete ist tabellarisch dargestellt. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 524.)

Statistische Nachrichten über die auf den Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen im Jahre 1894 vorgekommenen Achsbrüche und Achsanbrüche.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 744 u. 745.)

Betriebslängen der den Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen am 1. Juli 1895 unterstellten Strecken. 77 Eisenbahnverwaltungen mit zusammen 79333,30 km Bahnen.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S 528 u. 529.)

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1894 im Vergleich zu der in den Jahren 1893, 1892 und 1891. (Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 763—792.)



Zur Erweiterung und Vervollständigung des preussischen Staatseisenbahngesetzes. Mittheilungen über die wirthschaftliche Bedeutung der einzelnen neu herzustellenden Linien.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 512 u. 513.)

Die Eisenbahnen in Elsass-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburger Eisenbahnen im Rechnungsjahre 1894/95. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 837 u. 838.)

Die Eisenbahnen im Grossherzogthum Baden im Jahre 1893. Gesammtlänge 1443,99 km, doppelgleisig 561,59 km. (Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 803—810.)

Die Betriebsergebnisse der grösseren österreichischen Eisenbahnen im Jahre 1894.
(Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1895, S. 295 u. 296.)

Die Be riebsergebnisse im Jahre 1893 auf den österreichischen und ungarischen Eisenbahnen im Vergleiche zu jenen fremdländischer Bahnen. (Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1895, S. 399—402.)

Uebersicht der in Oesterreich am Ende des Jahres 1894 vorhandenen Schleppbahnen.
(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 498—500.)

Ueber den gegenwärtigen Stand und die Betriebsergebnisse der ungarischen Localbahnen für das Jahr 1893. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 423—427.)

Kleinbahnwesen in Ungarn. Von Ingenieur C. Balogh. Die Betriebslänge der Kleinbahnen betrug Ende 1893 rund 2216 km und zwar 262 km Schmalspurbahnen, 171 km Stadt- und Gemeindebahnen und 1783 km Industriebahnen. (Zeitschr. f. d. gesammte Local- u. Strassenbahnw. 1995, S. 151—154.)

Englische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1894. Von W. M. Acworth Länge der Eisenbahnen 33641 km, hiervon waren 18330 km doppel- oder mehrgleisig. Die Verzinsung des gesammten Eisenbahnkapitales betrug ca. 3,87 Procent. (Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1895, S. 747—749.)

Betriebsergebnisse der sechs grossen französischen Bahngesellschaften für das Jahr 1894.
(Revue générale des chemins de fer 1895, II, S. 80—92.)

Belgische Eisenbahnen. Mittheilungen über deren Länge, Anlagekosten, Betriebsergebnisse, über deren Baueinzelheiten, über die Anordnung des Oberbaues und über die Grösse des Personen- und Güterverkehrs. (Engineering 1895, I, S. 723 und II, S. 220.)

Die Kleinbahnen in Belgien in den Jahren 1886 bis 1894. Zu Ende des letztgenannten Jahres betrug die Länge aller Bahnen 1209,1 km. Die Anlagekosten beliefen sich auf 53091090 Frcs., die Einnahmen auf 5343389 Frcs., die Ausgaben auf 3770682 Frcs. Geleistet wurden 5802132 Zugkilometer; im Betriebe standen 253 Locomotiven, 716 Personen- und 1780 Güterwagen. — Mit drei Karten.
(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 459—473.)

Die Strassenbahnen der Schweiz im Jahre 1893. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 542.)

Die Eisenbahnen in Spanien. Am 31. December 1892 befanden sich 10874 km Bahnen im Betriebe, darunter 1169 km Schmalspurbahnen. Kurze Mittheilungen über die Betriebsergebnisse der Hauptbahnen. (Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 845-848.)

Die Eisenbahnen Skandinaviens im Jahre 1892/93. Gesammtlänge 12431 km; hiervon entfallen 2087 km auf Dänemark, 8782 km auf Schweden und 1562 km auf Norwegen.
(Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 811—826.)

Statistisches über die Eisenbahnen Russlands aus dem Jahre 1892. Mittheilungen über Rollmaterial und dessen Leistungen, über Umfang des Verkehrs, über die Ausdehnung des Bahnnetzes und die finanziellen Ergebnisse. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 474—477.)

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Jahre 1892/93, soweit dieselben mit breiter Spur (5′ 6″ engl. = 1,676 m) und mit Meterspur ausgeführt sind. Gesammtlänge 29030 km, davon waren 1845 km doppel- und mehrgleisig. Mit geschichtlichen Daten und einer zeichnerischen Darstellung über Anlagekapital, Roheinnahmen, Betriebsausgaben, Ueberschuss und Betriebslänge für die Zeit von 1853—1893.
(Archiv f. Eisenbahnw. 1895, S. 827—841.)

Die Eisenbahnen der australischen Colonie Westralien hatten zu Ende 1894 eine Länge von 1851 km. Die wichtigeren Linien werden kurz beschrieben.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 518 u. 519.)



Besprechungen.

Eisenbahnrechtliche Entscheidungen und Abhandlungen.

Zeitschrift für Eisenbahnrecht, herausgegeben von Dr. jur. **Georg Eger,** Regierungsrath. XII. Band, 2. Heft. Breslau. J. U. Kern's Verlag. 1896.

Im vorliegenden Januarhefte sind 54 Entscheidungen mitgetheilt, davon mehr als die Hälfte von österreichischen, ungarischen, schweizerischen, italienischen, französischen und belgischen Gerichtshöfen. Aus der Reihe der die Strassenbahnen betreffenden dürften die folgenden von allgemeinerem Interesse sein:

1. Nach einer Entscheidung des Reichsversicherungsamtes lässt der Wegfall der Wittwenrente durch Tod oder Wiederverheirathung der Wittwe die bis dahin geschmälerte Rente der Kinder in ihrem ganzen Umfange aufleben. (Entsch. v. 15. Oct. 1894.)
2. Das Reichsgericht hat in einem Urtheile vom 10. Januar 1895 den Rechtssatz bestätigt, dass die Bauabnahme durch den bauleitenden Beamten ohne besondere Bewilligung seitens des Bauherrn den Unternehmer diesem gegenüber nicht zu entlasten vermag.
3. Die Verwendung eines gefälschten Civilversorgungsscheines ist nicht nur nach § 363 St.-G.-B. als Uebertretung, sondern nach § 287 St.-G.-B. als Vergehen der Urkundenfälschung strafbar. (Entsch. d. Reichsger. v. 28. Febr. 1895.)
4. Das eigenmächtige, durch die Beamten nicht besonders verbotene Besteigen der Plattform eines in einem zur Abfahrt bereiten Personenzuge eingestellten Personenwagens kann nicht als ein die Haftbarkeit der Bahn ausschliessendes eigenes Verschulden angesehen werden. (Urth. d. Reichsger. v. 1. März 1895.)

Beiträge zur Auslegung der Verkehrsordnung liefern die Abhandlungen von Bahnofficial Dr. Reindl über § 74 Abs. 3 u. 4 und von Amtsrichter Coermann über § 37. Während letzterer sich für die Rechtsbeständigkeit des die Haftbegrenzung der Bahn bezüglich des Handgepäcks aufstellenden § 37 ausspricht, bekämpft ersterer die Gültigkeit der Abs. 3 u. 4 des § 74, welche durch Begrenzung des durch Artikel 401 u. 429 H.-G.-B. dem Absender eingeräumten Klagerechts diesen Bestimmungen zuwiderliefen.

Der Wortlaut des Artikel 37 des Internationalen Uebereinkommens lässt Zweifel darüber zu, ob der Schadensberechnung der Werth des Gutes am Versandt- oder am Empfangsorte zu Grunde zu legen, ob die Transportkosten zu vergüten seien. Alle in der Praxis hervortretenden Ansichten suchen ihre Stütze in der Entstehungsgeschichte und den grundlegenden Verhandlungen zu dem Gesetze. Bahnconcipist Dr. Ritter von Kautsch führt in einer eingehenden Studie aus, dass die Gesetzmaterialien keinerlei Aufschluss gäben, die allgemeinen Rechtsgrundsätze aber die Ansicht rechtfertigten, welche der Werthberechnung den Handelswerth des Gutes am Versandtorte unter Hinzurechnung der Fracht,

*) Genaue Erläuterungen des Gesetzes enthält die treffliche Schrift v. Geh. O.-R.-Rath W. Gleim Das Gesetz betr. das Pfandrecht von Privateisenbahnen und Kleinbahnen Berlin 1896. F. Vahlen. Preis geb. 3 M. 20 Pf. (Anm. d. Red.: Vergl. Jahrg. XIII, S. 84—96.)



Zölle und sonstigen Unkosten zu Grunde legt und davon den Werth des beschädigten Gutes am Ablieferungsorte zur Ablieferungszeit in Abzug bringt.

In neuerer Zeit ist vielfach — z. B. bei Rosenthal und Gerstner in ihren Handbüchern des Internationalen Eisenbahnfrachtrechts — aufgestellt, das Anweisungsrecht des Absenders im Art. 402 H.-G.-B. sei dessen einziges Verfügungsrecht über das in der Beförderung begriffene Gut. Diese Abweichung von der früheren allgemeinen Auffassung, dass dem Absender bis zur Uebergabe jede anderweitige Bestimmung über das Gut, soweit diese nur nicht eine Erschwerung des Transportes bedinge, zustehe, wird von dem bekannten Bearbeiter des Handelsrechts, Rechtsanwalt Dr. Staub, mit Recht in einer Abhandlung widerlegt.

Die Literaturübersicht ist wohl eine erschöpfende, die wesentlicheren Neuerscheinungen sind eingehenden Besprechungen unterzogen.

Amtsrichter W. Coermann, Bolchen (Lothringen).

Die Elektricitätswerke als Centralen für den Licht-, Kraft- und Bahnbetrieb.

Vortrag, gehalten im Elektrischen Verein am 26. November 1895

von Dr. **Martin Kallmann.**

Der Vortragende erläuterte an der Hand von graphischen Darstellungen, welche Mittelwerthe der Ergebnisse von 7 grösseren Centralen darstellen, und den dazu gehörigen Zahlen zunächst das Verhältniss, in welchem z. B. die Leistungsfähigkeit der Centralen zu den Anschlüssen, der grössten und mittleren Belastung steht. Nach diesem Verhältniss richtet sich die Rentabilität der Anlage. Wie unter den gegebenen Verhältnissen zu erwarten war, zeigt eine weitere Uebersicht, dass in dem Unkostenkonto nicht die eigentlichen Betriebsunkosten für Heizmaterial u. s. w., auch nicht die Verwaltungsunkosten den hervorragendsten Platz einnehmen, sondern die Quoten für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals.

Wesentlich günstiger werden die Betriebsergebnisse werden, wenn die Centralen mehr zum Betriebe von Motoren und vor Allem zum Betriebe der Strassenbahnen herangezogen werden. Die Ausnützung der maschinellen Anlage der Centralstationen steigert sich von etwa 11 % für Lichtbedarf auf 23 % für Licht-, Kraft und Bahnbetrieb. Dabei sind die Maschinenanlagen im Verhältnisse von rund 1 : 1,4 zu erhöhen. Der Verfasser spricht daher die Erwartung aus, dass den Elektricitätswerken das Ziel vorschweben möge, die Erzeugung und Vertheilung elektrischer Energie für alle Verwendungszwecke anzustreben.

Prof. Fr. Vogel (Charlottenburg).



Die Secundär-Elemente.

Von Dr. **Paul Schoop.**

III Theil: Zink-Kupfer-Sammler und Zink-Blei-Sammler.

(W. Knapp, Halle a. S. 1896.)

Der Verfasser ist ein Gegner der modernen Jonen-Theorie. Wir vermögen ihm in dieser Richtung nicht ganz zu folgen, da die Annahme freier Jonen in Elektrolyten im Stande ist, manche Erscheinungen, auch rein chemische Reactionen, in einfacher Weise zu erklären, wenn gleich auch uns bisweilen die Art befremdet, in der jener Hypothese Geltung zu schaffen gesucht wird. Die Leser dieser Zeitschrift dürften von dieser Zurückweisung des Verfassers weniger Interesse nehmen als an den experimentellen und practischen Ausführungen

Die Versuche des Verfassers über den Kupferzink-Accumulator haben, wie auch von uns gelegentlich angedeutet wurde, kein besonderes günstiges Ergebniss für die practische Brauchbarkeit des Accumulators zu Tage gefördert. Wenn die Capacität einer solchen Zelle bei einem Gewicht von 9 Pfund (engl.) nicht mehr als 61 Wattstunden (S. 23) beträgt, so ist das eben nicht viel Dazu kommen die etwas umständlichen Vorrichtungen zum Erwärmen der Zellen beim Laden und zur Circulation der Flüssigkeit.

Zwei weitere Capitel sind dem Zink-, Blei- und dem Gas-Accumulator mit Platinschwamm als absorbirendem Mittel für die Gase gewidmet. Vorläufig dürften auch diese dem gewöhnlichen Planté'schen Bleisammler keine grosse Concurrenz bereiten.

Am meisten werden von unseren Lesern voraussichtlich die letzten Capitel des Buches gelesen werden. Dasjenige über die elektrische Beleuchtung von Eisenbahnwagen ist nicht nur mit Beschreibung ausgeführter Beleuchtungssysteme ausgestattet, sondern auch mit vergleichenden Kostenangaben. Daran schliesst sich der Betrieb von Wasserfahrzeugen mittels Accumulatoren.

Der letzte Abschnitt endlich bringt den Betrieb von Strassenbahnen. Hier werden Vielen die Tabellen zur Berechnung der mittleren Arbeit willkommen sein. Die Betriebsart selbst sieht der Verfasser als die einfachste, sicherste und eleganteste an. Hindernd stand bisher aber der Umstand im Wege, dass die Amortisationsquote der Accumulatoren zu hoch war, d. h. dass die Elektrodenplatten noch zu wenig dauerhaft waren.

Prof. Fr. Vogel (Charlottenburg).



Berichtigung.

Bei dem in Heft 2 des XIV. Jahrganges pro 1895 dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsatz „Ueber österreichische Bergbahnen" ist, wie von der Redaction der Oesterr. Eisenbahn-Zeitung mitgetheilt wird, leider diese letztere als Quelle nicht angezogen worden, was darin begründet ist, dass, wie auch in diesem Artikel angegeben, die holländische Wochenschrift „de Ingenieur" als Quelle benützt und citirt war, dass aber in dieser letzteren die Quellen-Hinweisung auf die Oesterr. Eisenbahn-Zeitung unterlassen war, was uns natürlich nicht bekannt sein konnte, weshalb hiermit der Quellen-Nachweis nachgeholt wird. *Die Redaction.*

Betriebs- und Geschäfts-Ergebnisse.

1) Localbahn-Actiengesellschaft in München.

Die von der Direction der Localbahn-Actiengesellschaft in heutiger Aufsichtsrathssitzung vorgelegte Bilanz pro 1895 weist nach Dotirung der Amortisations- und Erneuerungsfonds-Conti und nach den Abschreibungen mit zusammen M. 136 181.— einen Nettogewinn von M. 400 532.— aus; es wird vorgeschlagen, hiervon 5 % Dividende (gegen $6^1/_2$ % im Vorjahre) zu vertheilen und M. 19 247.— auf neue Rechnung vorzutragen.

Wenn trotz erzielter Mehreinnahmen gegenüber dem Vorjahre die Vertheilung einer um $1^1/_2$ % geringeren Dividende vorgeschlagen wird, so hat dies einerseits darin seinen Grund, dass der Bahntransport und die Bahnunterhaltung ausserordentliche Mehrausgaben erforderten, andererseits die ungünstigen Witterungsverhältnisse des Frühjahres 1895 im Allgemeinen und die aussergewöhnlich schlechte Getreide- und Zuckerrübenernte insbesondere in Westungarn einen theilweisen Einnahmeausfall nach sich zogen.



2) Allgemeine Deutsche Kleinbahn-Gesellschaft, Actien-Gesellschaft zu Berlin.

Bilanz per 31. December 1895.

Activa.

		Mark	Pf.
An Actien-Einzahlungs-Conto			
fehlende 75% Einzahlung auf M. 3 000 000 Actien		2 250 000	—
„ Cassa-Conto		17 870	52
„ Bahnen			
eigene und Betheiligungen an solchen	M. 2 485 003. 33		
Geschäftsantheile der Oberschlesischen Dampfstrassenbahn-Gesellschaft mit beschränkter Haftung	„ 4 000 000. —	6 485 003	33
„ Effecten-Conto			
Eisenbahn St. u. Pr. Actien	M. 6 999 796. 15		
Sonstige Effecten	„ 10 931. 15	7 010 727	30
„ Debitoren			
Gegen Beleihung von Eisenbahn-Prioritäts-Actien und Transport-Unternehmungen	„ 1 040 814. 81		
Diverse	„ 2 660. 30	1 043 475	11
„ Inventar-Conto	M. 11 269. 80		
Abschreibungen	„ 5 000. —	6 269	80
		16 813 346	06

Passiva.

		Mark	Pf.
Per Actien-Capital-Conto		5 000 000	—
„ Gesetzlicher Reservefonds		10 765	08
„ Betriebs-Reservefonds		12 480	—
„ Erneuerungs-Fonds		2 926	05
„ Bahnkörper-Amortisations-Fonds		23 920	—
„ Obligationen-Tilgungs-Fonds		3 120	—
„ Obligations-Sicherungs-Fonds		2 080	—
„ 4½% Obligationen-Conto		4 000 000	—
„ 4% Obligationen-Conto		4 000 000	—
„ Rückständige Obligationen-Zinsen			
4½%	M. 5 546. 25		
4%	„ 3 170. —	8 716	25
„ Obligationen-Zinsen vom 1. October bis 31. December 1895			
4½%	M. 45 000. —		
4%	„ 40 000. —	85 000	—
„ Creditoren			
Banken und Bankiers	M. 2 092 932. 65		
Diverse	„ 1 254 536. 83	3 347 469	48
„ Gewinn		316 869	20
		16 813 346	06

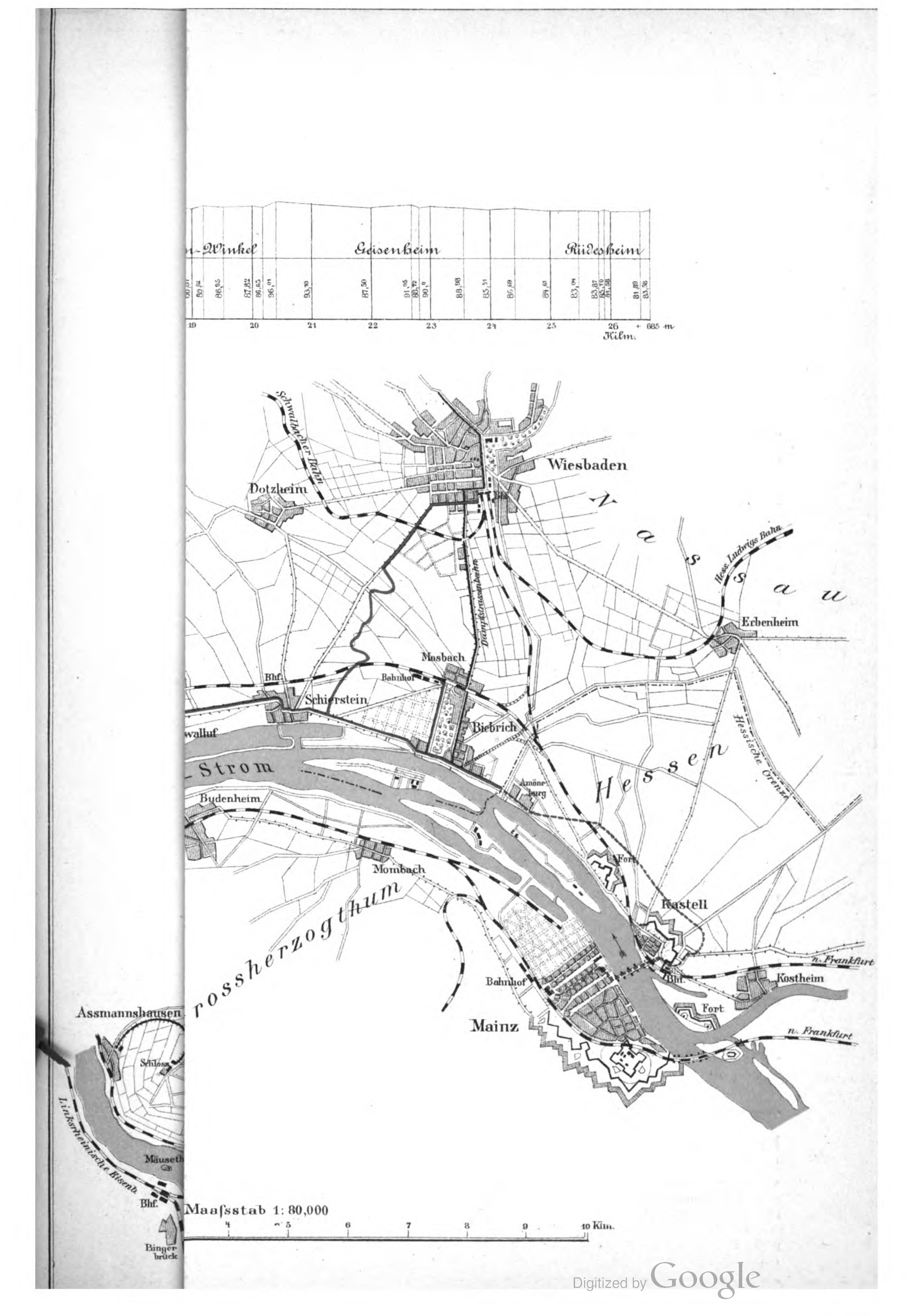
Gewinn- und Verlust-Conto per 31. December 1895.

Debet.

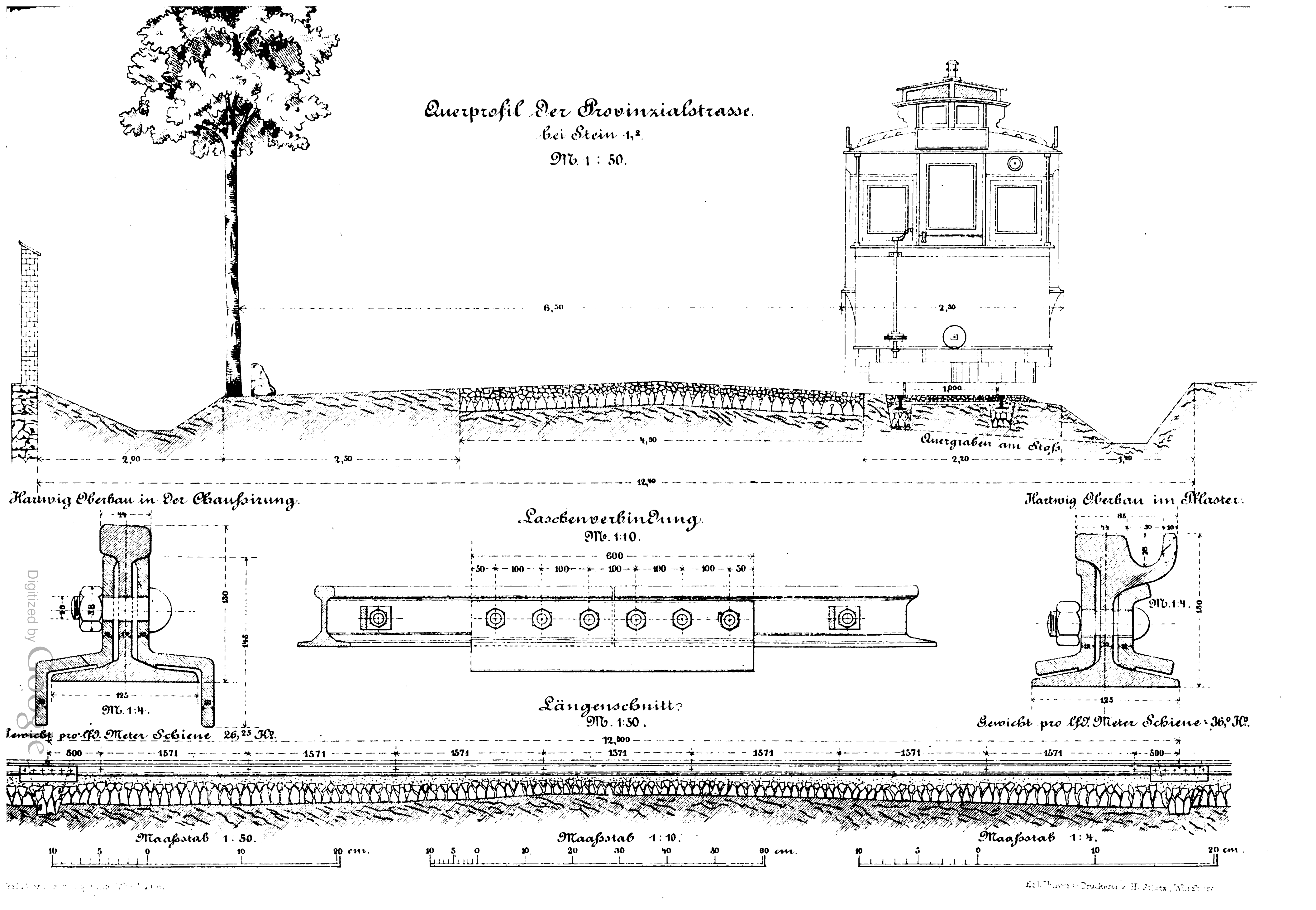
		Mark	Pf.
An Verwaltungskosten		55 747	89
„ Obligationen-Zinsen			
4½% vom 1. Januar bis 31. Decbr. 1895	M. 180 000. —		
4% „ 1. April „ 31. „ 1895	„ 120 000. —	300 000	—
„ Abschreibung auf Inventar-Conto		5 000	—
„ Gewinn		316 869	20
		677 617	09

Credit.

	Mark	Pf.
Per Gewinnvortrag von 1894	4 803	13
„ Zinsen, Provisionen, Betriebsnettoüberschüsse und sonstige Einnahmen	672 813	96
	677 617	09



-Winkel
Geisenheim
Rüdesheim
Kilm.
Wiesbaden
Dotzheim
Schwalbacher Bahn
Dampfstrassenbahn
Nassau
Hess. Ludwigs Bahn
Erbenheim
Mosbach
Bahnhof
Bhf.
Schierstein
Biebrich
walluf
Strom
Hessen
Hessische Grenze
Budenheim
Amöneburg
Mombach
Fort
Kastell
Grossherzogthum
n. Frankfurt
Kostheim
Bahnhof
Bhf.
Fort
Mainz
n. Frankfurt
Assmannshausen
Schloss
Linksrheinische Eisenb.
Mäuseth
Bhf.
Bingerbrück
Maafsstab 1: 80,000
10 Klm.


Querprofil der Provinzialstrasse.
bei Stein 1,2
M. 1 : 50.
6,50
2,30
1,000
2,00
2,50
4,30
2,20
1,40
12,40
Quergraben am Stoß
Hartwig Oberbau in der Chaussirung.
Laschenverbindung.
M. 1:10.
600
50
100
100
100
100
100
50
Hartwig Oberbau im Pflaster.
M. 1:4.
125
130
145
M. 1:4.
Gewicht pro lfd. Meter Schiene 26,25 Kg.
Längenschnitt.
M. 1:50.
Gewicht pro lfd. Meter Schiene 36,0 Kg.
12,000
500
1571
Maasstab 1 : 50.
Maasstab 1 : 10.
Maasstab 1 : 4.

XII.

Die belgischen Vicinalbahnen II.*)

Von **Curt Merkel**, Baumeister in Hamburg.

A. Technischer Betrieb.

Bahnhofspersonal. Wie in der Abhandlung I bereits ausgeführt worden ist, beschränkt man (namentlich in neuerer Zeit) die Bahnhofsgebäude auf das kleinste Maass. An den Zwischenstationen ist in der Regel weder ein besonderes Gebäude für den Aufenthalt der Passagiere noch für die Unterbringung von Gütern vorhanden. Die Besitzer der fast ausnahmslos an den in Betracht kommenden Punkten befindlichen oder bald entstehenden Gastwirthschaften üben im Allgemeinen die Funktionen als Bahnhofsvorsteher aus. Die Vergütung dieser Personen ist eine sehr kleine, vielfach erhalten dieselben überhaupt keine Entschädigung, ja der Fall ist sogar nicht ganz selten, dass sich Personen erbieten, auf dem Terrain der Eisenbahn auf ihre Kosten ein Gebäude zu errichten, um in demselben eine Wirthschaft zu betreiben. In diesen Häusern wird dann der Warteraum für die Passagiere vorgesehen. Die Wirthe gehen die Bedingung ein, dass das Gebäude nach Ablauf einer bestimmten Reihe von Jahren, (15, 20 oder 30 Jahre) in den Besitz der Gesellschaft übergeht. Die Bahnhofsvorsteher bedienen das Telephon, das ausnahmslos auf jeder Station vorhanden ist. Telegraphen-Leitungen und -Apparate sind auf keiner Linie in Benutzung.

Zugpersonal. Das Polizeireglement vom Jahre 1886, welches den Betrieb der belgischen Vicinalbahnen regelt, schreibt hinsichtlich des Zugpersonals das Folgende vor:

Die Locomotive muss von einem Maschinisten und einem Heizer bedient werden, welche die hierzu erforderlichen Kenntnisse besitzen.

Jeder Zug muss unter dem Befehl eines Zugführers stehen und von der nöthigen Anzahl Schaffner und Bremser begleitet sein.

Am Zugende muss sich ein Schaffner befinden, der immer mit dem Locomotivführer in Verbindung ist.

In Wirklichkeit besteht das Zugpersonal in der Regel aus:

1 Locomotivführer,
1 Heizer,
1 Zugführer,
1 Schaffner.

Wenn es auch unter Umständen möglich erscheint, den Zugführer und Schaffner in einer Person zu vereinigen, so muss von einer Vereinigung des Locomotivführers und Heizers in einer Person Abstand genommen werden. Die Führung eines Localbahnzuges der hier

*) I s. Heft 1 d. J. d. Zeitschrift.

in Betracht kommenden Art erfordert eine noch grössere Aufmerksamkeit als die Führung eines Zuges auf einer normalspurigen Bahnlinie, da die Strecke nicht durch Barrieren etc. abgesperrt ist. Die Aufmerksamkeit des Locomotivführers darf daher nicht durch die Beschickung und Wartung des Feuers etc. abgezogen werden.

Passagierdienst. Da alle Wagen mit einander in Verbindung stehen, kann der Schaffner oder Zugführer leicht von einem Ende des Zuges an das andere gelangen. Während der Fahrt vertheilen diese Beamte die Billete, die sie in einem zweckentsprechenden Behälter aufbewahren. Sie versehen die Billete mit einer Nummer und füllen den Betrag aus. Die Form der Billete ist auf den verschiedenen Linien eine verschiedene. Auf den meisten derselben sind sämmtliche Stationsnamen der Linie angeführt. Bevor die Billette abgerissen werden, versieht der Vertheiler die Abfahrtsstation und den Bestimmungsort mittelst eines Blaustiftes mit einem Vermerk.

Gepäckdienst. Das Freigepäck soll im Allgemeinen nicht mehr als 10 kg betragen und muss der Reisende dasselbe bei sich unter der Bank und in einer solchen Weise unterbringen, dass durch diese Gepäckstücke kein Mitreisender belästigt wird.

Der Gepäckdienst wird durch den Zugführer wahrgenommen. Das Gewicht der Gepäckstücke wird von demselben geschätzt und hiernach die Fracht bestimmt.

Frachtverkehr. Handelt es sich um Wagenladungen, so wird im Allgemeinen die Stellung des Wagens durch die Vermittelung des Stationsvorstehers besorgt. Der Vorsteher ist im Besitze eines Verzeichnisses des Fahrmaterials. Derselbe übergiebt die Bestellung dem Zugführer, der sie dem Betriebschef übermittelt. Nach erfolgter Beladung reicht der Verfrachter die Decleration bei dem Stationsvorsteher ein.

Einzelne Stückgüter werden bei dem Stationsvorsteher niedergelegt. Geschieht die Versendung franco, so erhält der Absender eine Quittung. Nach dem Reglement können die Güter direct dem Zugführer übermittelt werden, in welchem Falle dieser die betreffende Bescheinigung auszustellen hat.

Der Zugführer kann die Waare direct dem Empfänger verabfolgen. Letzterer muss dann an der hierfür bestimmten Stelle des Frachtbriefes den Empfang bestätigen und die etwa fälligen Gebühren entrichten.

Nimmt der Vorsteher die Güter entgegen, so erhält er gleichzeitig den Avis und den Frachtbrief, von welchem ein Stück abgerissen wird, in welches der Vorsteher die Empfangsbescheinigung einträgt.

Der Avis wird dem Empfänger entweder direct oder durch die Post zugestellt, derselbe dient ihm als Ausweis bei Empfangnahme der Waare. Derselbe wird abgeliefert, nachdem der Empfang bestätigt und die fälligen Gebühren entrichtet sind.

Der Frachtbrief und Avis sind von dem Vorsteher nebst den eingegangenen Geldern dem Zugführer bei seiner ersten Zurückkunft abzuliefern. Der Zugführer hat seinerseits täglich eingehende Rechnung abzulegen. Diese Arbeiten müssen die Zugführer unterwegs in dem Gepäckwagen erledigen, wobei ihnen seitens der Conducteure oder von anderen Angestellten Hülfe geleistet wird.

Der Gesellschaft ist monatlich ein Rechnungsauszug vorzulegen, damit sie in der Lage ist controllieen zu können, ob die Rechnungen richtig ausgestellt sind; ebenso geht derselben spätestens am 15. jeden Monats ein Verzeichniss über die Art der Vertheilung der Rechnungen zu.

Die Drucksachen für den Personen- und Fracht-Verkehr lässt der Betriebsunternehmer auf seine Kosten anfertigen. Nach der Herstellung müssen dieselben der Gesellschaft vor-



gelegt werden, von welcher dieselben registrirt und gestempelt werden, worauf sie dem Unternehmer wieder zugehen.

Die Controlle der Rechnungen und Ausgaben erfolgt in dreifacher Weise.

An erster Stelle übt dieselbe der Pächter aus.

Die Gesellschaft controllirt, ob die zur Vertheilung kommenden Billete etc. in richtiger Weise von ihr gestempelt sind.

Der Staat endlich achtet darauf, ob die gültigen Sätze zur Anwendung kommen, da er als Actionär an dem Betriebsergebniss interessirt ist, sowie derselbe auch darauf Obacht giebt, dass die Vicinalbahnen nicht durch unzulässige Preisermässigungen den Normalbahnen Concurrenz machen.

Durch genaue Beachtung der laut werdenden Wünsche, sei es das Publikum, sei es der Unternehmer, sucht die Gesellschaft den Verkehr nach Möglichkeit zu heben.

Zuggeschwindigkeit. Das Polizeireglement vom 12. Februar 1893 schreibt hinsichtlich der Zuggeschwindigkeit das Folgende vor:

Ohne besondere Erlaubniss darf die Zuggeschwindigkeit ausserhalb angebauter Bezirke nicht grösser wie 20 km in der Stunde sein. Beim Durchfahren von Städten, Dörfern und Weilern muss dieselbe auf 10 km in der Stunde ermässigt werden. Die Geschwindigkeit ist gleicherweise zu ermässigen oder die Züge sind selbst anzuhalten, im Falle auf dem Bahngleise Hindernisse vorhanden sind, oder durch den Zug Pferde oder andere Thiere beunruhigt und Unfälle veranlasst werden könnten. Unfälle von Pferden sind denn auch in der That bisher in Belgien durch die Vicinalbahnen in einer nur sehr kleinen Zahl veranlasst worden.

An bestimmten, von dem Zuge aus nicht übersehbaren Niveauübergängen ist die Geschwindigkeit ebenfalls zu ermässigen. An diesen Stellen sind, etwa 30 m von dem Uebergange entfernt, besondere Signale angebracht. An allen Stellen, die irgend welche Gefahr für die Passanten bieten könnten, sind Tafeln vorhanden, auf welchen die Zeit angegeben ist, zu welcher die Züge vorüber kommen. Die Signale zum Langsamfahren sind sehr einfacher Art. Sie bestehen aus viereckigen Pfosten, die weiss getrichen und derart aufgestellt sind, dass eine Diagonale parallel dem Gleise ist. Auf der der gefährlichen Uebergangsstelle zugekehrten Pfahlseite werden blaue horizontale Linien angebracht. Diese Signale werden nicht besonders erleuchtet, vielmehr lediglich durch die Laternen der Locomotive erkennbar. Die Erfahrung hat gezeigt, dass dieses Mittel genügt. An den Stellen, an welchen die Geschwindigkeit in Folge der starken Curven ermässigt werden muss, befinden sich gleichfalls Signale. Die Geschwindigkeit ist hier auf 10 km zu ermässigen. An sehr gefährlichen Stellen muss, wie bereits früher bemerkt wurde, der Heizer vor dem Zuge hergehen. An diesen Stellen existiren keinerlei Signale, da diese Strecken dem Personal genau bekannt sind.

An weiteren Signalen befinden sich an den belgischen Vicinalbahnen die folgenden:

1) Semaphoren, an den Kreuzungspunkten mit anderen Bahnlinien,

2) Haltsignale. Derartige Zeichen sind an den sehr langen Gefällstrecken der Linie Paliseul-Bouillon angebracht. Die abfahrenden Züge müssen an den festgesetzten Stellen halten, damit die Locomotivführer vollständig Herr ihrer Maschine bleiben.

Gemeinsame Bahnhofsbenutzung. In 57 Fällen laufen die Züge der Vicinalbahnen in die Bahnhöfe normalspuriger Eisenbahnlinien ein. Die Bedingungen für dieses Einlaufen sind im Allgemeinen nicht sehr günstig für die Secundärbahnlinien.



Dieselben haben in der Mehrzahl den folgenden Inhalt:

1. *Einrichtung*. Die Vicinalbahn hat alle Kosten zu tragen, die aus der Einführung derselben in den Hauptbahnhof entstehen. Für das durch diese Einführbng erforderliche Terrain der Normalbahn ist eine jährliche Vergütung zu zahlen, die den Grunderwerbskosten entspricht. Falls das überlassene Terrain für die Normalbahn nothwendig wird, ist dasselbe zu räumen. Jede Modification oder Vergrösserung der kleinen Linie bedarf der Zustimmung der Verwaltung der Normalbahnlienie.

2. *Unterhaltung und Betrieb*. Die Kosten des eigenen Dienstes muss selbstverständlich die Gesellschaft der Vicinalbahnen tragen.

Die Unterhaltungskosten der Normalgleise und derjenigen Einrichtungen wie z. B. unbedeckter Ufermauern und dergl. werden, wenn dieselben je nach dem Bedürfnisse dem Localverkehr der grossen Compagnie oder der Umladung der Güter der Vicinalbahnen nutzbar gemacht werden, zur Hälfte von beiden Benutzern getragen.

Für die Zuführung nnd Abführung der Wagen der Normalbahnen auf den für diese Zwecke bestimmten Gleisen sorgt die Verwaltung der Normalbahn. Durchschnittlich ist für die Tonne zur Umladung kommender Güter eine Gebühr von 4 Pfg. zu entrichten.

Die den Vicinalbahnen zugestandenen Fristen für die Umladung werden von dem Augenblick ab gerechnet, in welchem die Wagen der Normalbahn auf die Umladungsgleise geschoben werden. Die Fristen werden in folgender Weise gerechnet: 6 oder 8 Stunden (je nach den getroffenen Abmachungen) pro Tag für Wagen, die entleert oder beladen werden, 12 bis 16 Stunden für Wagen, die ent- und beladen werden. Die grosse Compagnie mischt sich nicht in die Handhabung der Umladung ein, die vollständig durch die Verwaltung der Vicinalbahn wahrzunehmen ist. Den Interessenten erlaubt man die Umladung von Wagenladungen selbst zu besorgen, wenn sie hierum einkommen, in welchem Falle sie 20 Pfg. pro Tonne Umladung bezahlen. Eilgüter und Einzelgüter werden ohne Zuschlagskosten umgeladen.

Im Allgemeinen ist der Umladungsverkehr von den Pächtern der kleineren Linien besonderen Unternehmern überlassen. Die Gebühren betragen im Durchschnit 0,10—0,16 M. pro Tonne.

Sämmtliche Postpakete, die aus einem Postamte herstammen oder für ein solches bestimmt sind, das an der Vicinalbahnlinie liegt, sind seitens der Société national zu befördern. Der Satz beträgt 8 Pfg. per colis. Die Auswechselung findet auf dem gemeinsamen Bahnhof statt und erfolgt hierbei die Bescheinigung der beiderseitigen Agenten über den Empfang etc.

Art der Umladung. Auf den meisten Umladestationen bestehen für diesen Zweck keine weiteren besonderen Vorkehrungen als zwei zusammenlaufende Gleise. In einzelnen Fällen hat man ein Gleis mit 4 Schienen gelegt, um hierdurch die Umladung zu erleichtern.

An einigen ganz besonders wichtigen Knotenpunkten hat man die Gleise an verschiedenen Laderampen und derart angeordnet, dass die Böden der Wagen in derselben Höhenlage sich befinden. Hierdurch wird besonders die Umladung der nicht verpackten Waarrn erleichtert, für manche Güter wie Rüben, Steinkohlen und dergl. ist der erzielte Vortheil von geringerer Bedeutung.

Anf der Linie Samson-Audenne-Gives ist durch Einführung eines Wagengestells der Versuch zur Vermeidung einer wirklichen Umladung gemacht worden. Die Wagen der Normalbahn werden auf dieses Gestell geschoben. Obwohl die Beförderung in dem Zuge



keinerlei Schwierigkeiten verursacht, hat man auf diese Beförderungsweise wieder verzichtet, da das todte Gewicht im Verhältniss zu der Nutzlast ein zu ungünstiges ist.

Dieses Wagengestell wird gleichzeitig zur Beförderung sehr schwerer Steine verwandt und ist daher sehr stark construirt. Für diese Beförderungsweise muss eine erhöhte Taxe, die den etwaigen Umladungskosten entspricht, entrichtet werden, da andernfalls die Industriellen ausnahmslos diese Beförderungsweise beanspruchen würden und man alsdann nicht in der Lage wäre den gestellten Ansprüchen zu genügen.

Betriebskosten. Die grösste Leistungsfähigkeit einer Maschine wird zu 180 Wagenkilometer pro Tag angenommen. Genügt für den Betrieb einer Linie eine Locomotive, so betragen die Betriebskosten 80 M. Dieser Betrag setzt sich zusammen aus:

Zugkosten	24 M.
Zugpersonal	14,4 „
Gleise und Betrieb	41,6 „
	80,0 M.

Bei einer kürzeren Länge der Linie, bei welcher nicht die Locomotive voll ausgenutzt werden kann, vermag man zwar die Betriebskosten noch etwas zu ermässigen, doch ist man in Belgien der Ansicht, dass es in einem solchen Falle rathsamer ist, die Anzahl der Züge zu vermehren. Unter die Zahl von vier Zügen pro Tag geht man überhaupt nicht hinab. Auf die Einhaltung der Fahrzeiten wird grosser Werth gelegt. Hierdurch wird die Entwickelung des Verkehrs in bester Weise befördert. Man glaubt auch, dass man auf diese Weise die Unfälle auf das kleinste Maass beschränkt.

Im Nachstehenden wird eine Uebersicht über die verschiedenen Kosten gegeben.

1) Tagesausgaben.

a) Zugkraft (für eine Locomotive):

80—100 kg Kohlen, 2 Bund Reiser, } für die Anfeuerung.

1 Taglohn für einen Maschinisten,
1 „ „ „ Heizer,
1 „ „ „ Nachtwächter, (der das Feuer der Maschine löscht und des Morgens wieder anzündet).
Kohlen: 4 kg pro Wagenkilometer (Unterhaltung des Feuers),
Mineralöl = 3 Liter,
Putzwolle = 0,25 kg,
Fett für den Cylinder und Kolben = 0,25 kg
Wasserverbrauch = 12 Liter pro kg Kohlenverbrauch.

b) Personen- und Gepäckdienst:

1 Tagewerk für den Zugführer,
1 „ „ dessen Assisten,
Schmiermaterial $^1/_2$ Liter pro Zug,
Beleuchtung = 0,03 M. per Lampe und Stunde,
Heizung = 0,40 M. pro Wagen.

c) Werkstätte:

1 Tagelohn für einen Maschinenschlosser.

2) Jahresausgaben.

a) Bahnhöfe: Gehalt der Bahnhofsvorsteher und Agenten.
b) Unterhaltung der Gleise: 1 Bahnwärter auf etwa 4 km Betriebslänge.
c) Sonstige Unterhaltungskosten, Zinsen und Amortisation.
d) Vervollständigungsarbeiten (gleichmässig über 25 – 30 Jahre zu vertheilen).
e) Unterbau:

Gleise und Beschotterung: etwa die Hälfte ist in 30 Jahren gleichmässig zu ersetzen.

Querschwellen: sämmtliche Schwellen sind alle 15 Jahre zu erneuern.

Schienennägel: kann unberücksichtigt bleiben.

Gebäulichkeiten: 2 % des Erneuerungswerthes.

Telephonlinien: Unterhaltungskosten pro km = 12 M.

Krähne, Drehscheiben, Brückenwagen etc. Unterhaltung: 2 % des Erneuerungswerthes.

f) Rollendes Material = $3^1/_2$ % des Erneuerungswerthes.
g) Allgemeine Kosten = 10 % der gesammten Kosten.
h) Versicherung = 2 % " " "
i) Kosten der Beaufsichtigung ergeben sich aus dem in der betr. Concession genannten Betrage.

Die nachstehende Zusammenstellung zeigt das Ergebniss der Ausgaben und Einnahmen pro Zugkilometer resp. Kilometer Betriebslänge.

Jahr	Betriebslänge km	zurückgelegte Zugkilometer pro Kilometer Betriebslänge	per Zugkilometer Ausgaben	per Zugkilometer Einnahmen	per Kilometer Betriebslänge Ausgaben	per Kilometer Betriebslänge Einnahmen
1887	314	3421	ca. 0,50 M.	0,71 M.	1710 M.	2430 M.
1888	455	4480	" 0,50 "	0,68 "	2533 "	3472 "
1889	602	4127	" 0,52 "	0,70 "	2449 "	3297 "
1890	753	4466	" 0,52 "	0,70 "	2327 "	3110 "
1891	877	4503	" 0,52 "	0,70 "	2445 "	3179 "
1892	991	4643	" 0,50 "	0,69 "	2480 "	3388 "
1893	1111	4640	" 0,52 "	0,73 "	2454 "	3584 "

Unfälle. Im Jahre 1892 war die Anzahl der durchlaufenen Zugkilometer auf dem gesammten Schienennetz der Gesellschaft = 4601213. Die Anzahl der Unfälle betrug 36, welche sich folgendermaassen vertheilten:

Unfälle stiessen zu:	verletzt	getödtet
Reisenden	4	4
Betriebspersonen	1	2
sonstigen Personen	7	18
	12	24
zusammen	36 Personen.	

Von diesen Unfällen war keiner durch eine Entgleisung oder einen Zusammenstoss von Zügen herbeigeführt worden.

Bis jetzt ist überhaupt nur ein einziges Mal und zwar im Jahre 1890 ein Zusammenstoss vorgekommen, indem ein Personenzug auf zwei beladene Kohlenwagen stiess, wobei 4 Reisende leicht verletzt wurden.

Die Mehrzahl der Unfälle muss der Unvorsichtigkeit, Trunkenheit oder Absicht (Selbstmord) zugeschrieben werden.

Seitens der Société nationale hofft man, dass die Anzahl der Unfälle sich nach und nach durch das allgemeine Bekanntwerden des Polizeireglements vom 12. Februar 1893 verringern wird. Dieses Reglement enthält alle Vorschriften, die der Reisende und die Personen zu befolgen haben, welche Wege, auf denen Vicinalbahnen verlegt sind, kreuzen oder benutzen.

Privatanschlüsse für industrielle Anlagen. Am 1. Januar 1893 waren 93 derartiger Anschlüsse vorhanden, deren Gesammtlänge 35 km betrug.

1. 31 dieser Anschlüsse können als landwirhschaftlichen Zwecken dienend bezeichnet werden. Sie dienen dem Rübenbau, bilden Zufahrten für Pachtgüter, Zuckerfabriken, Kornniederlagen, Tabakfabriken, Düngerfabriken und Mühlen.

2. 61 Anschlüsse dienen industriellen Zwecken, d. h. stellen die Eisenbahnverbindungen mit Brüchen, Sandgruben, Ziegeleien, Gerbereien, Kalköfen, Böttchereien, Schmelzhütten und dergl. Anlagen her.

3. 1 Anschluss dient militärischen Zwecken.

In dem Artikel 6 der Concessionsbedingungen der Société nationale sind über diese Anschlüsse die folgenden Bestimmungen getroffen.

A) Die Gesellschaft kann mit Genehmigung des Ministers Abzweigungen herstellen und zwar können dieselben von dem Hauptgleise auf freier Strecke oder an den Stationen abgehen. Diese Abzweigungen können dem Betriebe oder den Anlagen der Landwirthschaft, der Industrie oder anderen Zwecken dienstbar gemacht werden.

B) Dritten kann gleicherweise von dem Minister, nach vorherigem Anhören der Gesellschaft die Anlegung von Abzweigungen gestattet werden.

C) Diese Einrichtungen sind nur bedingungsweise gegeben, der Minister behält sich überdies das Recht vor, jederzeit die Bedingungen der Anlegung, der Unterhaltung und des Betriebs derartiger Abzweigungen in der ihm nützlich erscheinenden Weise abzuändern.

Anträge auf Anlegung von Abzweigsgleisen für industrielle uud landwirthschaftliche Zwecke sind nicht an den Betriebsunternehmer der Bahn, sondern stets an die Société nationale zu richten. Die zwischen dieser Gesellschaft und dem Antragsteller getroffenen Vereinbarungen müssen von ministerieller Seite genehmigt werden.

Von dem Antragsteller sind die Kosten der Gleisanlage, der Erneuerung und der Unterhaltung derselben zu tragen. Die Führung und die Art der Anlage der Gleise in der Fabrik müssen vor der Ausführung der Société nationale zur Genehmigung eingereicht werden.

Jenseits der Abzweigungsgleise wird eine Abschlussvorrichtung angeordnet. Bis zu diesem Punkte werden die für den betreffenden Gleisinhaber bestimmten Wagen geschoben, wie dieselben auch von hier aus weggeholt werden. In einzelnen Fällen befördern die Betriebsunternehmer die Wagen bis in die betreffenden Etablissements und holen sie von denselben ab. Hier liegen private Abmachungen vor, um welche sich die Gesellschaft nicht kümmert.



Die Abgaben richten sich nach der von den Wagen wirklich durchlaufenen Wegelänge. Für die Zurükhaltung der Wagen bestehen für die Abzweiggleise jeder Linie bestimmte Sätze. Der für die verzögerte Be- oder Entladung festgesetzte Betrag ist derselbe, wie solcher auf den Bahnhöfen in Kraft ist.

B. Kaufmännischer Betrieb.

Allgemeine Tarife. Die Tarife sind nicht auf allen Linien des Vicinalbahnnetzes die gleichen, doch ist die Anzahl der verschiedenen Tarife dieses Netzes eine beschränkte.

In Nachstehendem sind die für Reisende, Gepäck und Frachten gültigen Tarifsätze wiedergegeben.

1. Einfache und Retourbillette.

a) Einfache Billete.

A.	I. Classe = 0,064 M. per km, als kleinster Satz = 0,16 M. II. „ = 0,048 „ „ „ „ „ „ = 0,12 „
B.	I. Classe = 0,064 M. per km, als kleinster Satz = 0,12 M. II. „ = 0,048 „ „ „ „ „ „ = 0,08 „
C.	I. Classe = 0,066 M. per km, als kleinster Satz = 0,12 M. II. „ = 0,040 „ „ „ „ „ „ = 0,12 „
D.	I. Classe = 0,056 M. per km, als kleinster Satz = 0,12 M. II. „ = 0,040 „ „ „ „ „ „ = 0,08 „
E.	I. Classe = 0,028 M. per km, als kleinster Satz = 0,12 M. II. „ = 0,020 „ „ „ „ „ „ = 0,08 „
F.	I. Classe = 0,12 M. per km } II. „ = 0,08 „ „ „ } für jeden weiteren km = 0,04 M.
G.	I. Classe = 0,06 M. per Section + 0,04 M. Minimum = 0,12 M. II. „ = 0,04 „ „ „ + 0,04 „ „ = 0,08 „
H.	II. Classe: Züge für Gemüsehändler 0,032 M. per km.

b) Retourbillette.

Ermässigung.

A.	10 % des doppelten einfachen Betrages.
B.	20 % „ „ „ „
C.	35 % „ „ „ „

2. Gepäcktarife.

A.	0,048 M. per 100 kg und per km, kleinster Satz = 0,40 M.
B.	0,048 „ „ „ „ „ „ „ „ „ = 0,16 „
C.	1 bis 5 km = 0,144 M. 6 „ 15 „ = 0,160 „ 16 „ 25 „ = 0,200 „ 26 „ 30 „ = 0,240 „



3. Abonnements.

A. | I. Classe = Preis der Staatsbahn II. Classe + 16,5 %
B. | II. „ = „ „ „ III. „ + 25,0 %
Gültigkeitsdauer = 1 Jahr.

Schülerabonnements.

Derartige Abonnements werden auf die Dauer von 3 Monaten, 6 Monaten oder auf die Zeit des Jahresunterrichts ertheilt und berechtigen je nachdem zu einer 6 oder 7 oder 12 maligen wöchentlichen Benutzung. Die Berechnung des Fahrpreises erfolgt in sehr verschiedener Weise. Theilweise wird derselben die Anzahl der einzelnen Fahrten, theilweise die Sätze der Staatsbahnen zu Grunde gelegt.

Arbeiterabonnements.

Die betreffenden Fahrkarten berechtigen zu einer 6 maligen Hin- und Herfahrt in der Woche. Die Preisermässigung beträgt auf einzelnen Linien 50 % des doppelten einfachen Betrages, auf anderen Linien ist die Festsetzung genau nach den Sätzen der Staatsbahnen erfolgt. Auf Strecken über 20 km Länge gewähren manche Linien 75 % Ermässigung.

Tarife für den Transport von Gütern, Geldbeträgen etc.

a) Eilgut.

Categorie	Im Minimum	Categorie	Preis für 1000 kg Grundpreis = 0,56 M. Zuschläge = 0,24 „ per Tonne und Kilometer.
A.	1—25 km = 0,48 M. 25 km und darüber = 0,56 M.	A_1	Minimaltaxe nach einer Entfernung von 5 km berechnet
B.	Geringste Gewichtsmenge für die Verrechnung 20 kg per Colis		
C.	Geringste Gewichtsmenge für die Verrechnung 30 kg per Colis	B_1	Der Betrag wird nach der zurückgelegten Entfernung ohne Minimaltaxe berechnet.
D.	Minimum 0,24 M. per Colis		

b) Gewöhnliche Güter (Theilladungen).

Der Preis per 1000 kg beträgt:

Grundtaxe = 1,20 M. }
Zuschlag = 0,12 „ } per Kilometertonne.

Als Gewichtsminimum ist auf den verschiedenen Linien ein solches von 400 kg, 200 kg, 100 kg, 30 kg und 40 kg festgesetzt.

c) Wagenladungen.

Die Be- und Entladung ist von dem Aufgeber resp. dem Empfänger auf seine Kosten zu besorgen.

Classe A. Bedeckte Wagen	Classe B. Offene Wagen	Classe C. Offene Wagen
Grundtaxe = 0,40 M. Zuschläge = 0,10 „	Grundtaxe = 0,40 M. Zuschläge = 0,09 „	Grundtaxe = 0,40 M. Zuschläge = 0,06 „

d) Geld- und Werthsendungen.

0,30 M. per 1000 M. bei einem kleinsten Kostenbetrag von 0,48 M. für jede Sendung.

Ueber die Anwendung dieser verschiedenen Tarife ist das folgende anzuführen: Diese Anwendung ist durch die „Conditions réglementaires générales" geordnet.

Hiernach ist hinsichtlich der Theilladungen vorgeschrieben:

Die Sätze des Tarifs finden auf alle Theilladungen, einerlei welcher Art dieselben sind, Anwendung, für welche keine Expedition als Eilgut von dem Aufgeber verlangt worden ist.

Die Preise berechnen sich von 10 zu 10 kg mit Berücksichtigung des festgesetzten kleinsten Betrages.

Die Tarifsätze umfassen die Kosten der Be- und Entladung mit, welche Arbeiten durch die Agenten der Bahn zur Ausführung zu bringen sind.

Für die Eintragung ist eine Gebühr von 16 Pf. zu entrichten.

Hinsichtlich der Wagenladungen gilt folgendes:

Classe A. Bedeckte Wagen.
„ B. Offene „

Die Sätze der Classen A und B finden auf alle Gegenstände Anwendung, die von dem Verfrachter als Wagenladungen aufgegeben werden oder die ihrer Natur und Beschaffenheit nach den Transport als Wagenladung bedingen (wie grosse Maschinen, Locomotiven etc.).

Dem Verfrachter steht es frei für den Transport einen offenen oder geschlossenen Wagen zu wählen.

Für den Transport in geschlossenen Wagen werden die Sätze der Classe A in Rechnung gestellt, für solchen in offenen Wagen diejenigen der Classe B.

Die Transportkosten berechnen sich folgendermaassen:

Die Minimaltaxe für 5000 kg wird erhoben, sobald die Ladung diese Höhe erreicht. Wird dieses Gewicht nicht erreicht, so legt man die Sätze für Theilladungen so lange zu Grunde, bis es für das Publikum günstiger ist die Fracht nach der Minimaltaxe für Wagenladungen berechnet zu sehen.

Für die Eintragung ist hier ebenfalls eine Gebühr von 16 Pf. zu bezahlen.

Classe C. Offene Wagen.

Die Sätze der Classe C werden für alle Waaren berechnet, die in offenen Wagen befördert werden ohne Verbindlichkeit der Eisenbahngesellschaft.

Die Sätze der Classe A werden für Waaren der Classe C berechnet, wenn dieselben in geschlossenen oder mit wasserdichten Decken geschützten Wagen transportirt werden. Der Verfrachter kann den Zuschlag vermeiden, wenn er selbst die nöthigen Decken und das erforderliche Stroh liefert, die Verantwortlichkeit der Betriebsleitung fällt alsdann weg.



Der Gewichtsüberschuss der Waaren, die mit Ermächtigung der Betriebsleitung auf demselben Wagen verfrachtet werden und welcher nicht 5 % des Frachtsatzes des Materials übersteigen darf, wird nach den Sätzen derjenigen Classe berechnet, zu welcher die Waaren gehören.

Für die Eintragung werden 16 Pf. Gebühr erhoben, doch steht es dem Verfrachter frei, auf einem Frachtbrief mehrere Wagen eines Zuges aufzuführen.

Gewichtsbeglaubigung. Wenn die Vorkehrungen und der Bahndienst es gestatten, wird auf Wunsch des Verfrachters von dem Betriebsleiter das Gewicht der Waaren auf dem Frachtschein bestätigt. Den Gegenständen, die nach Stück oder Maass verkauft werden, steht das Vorzugsrecht zu.

Die Verwiegung kostet 8 Pf. per 100 kg mit einem geringsten Satz von 8 Pf. Die Taxe findet von 100 zu 100 kg Anwendung und wird bei einem Gewicht von mehr als 50 kg nach oben abgerundet.

Der Empfänger erhält ebenfalls auf Wunsch eine Gewichtsbeglaubigung gegen Erstattung des obengenannten Betrages.

Bei der Ablieferung ist eine Abweichung des angegebenen Gewichts zulässig und zwar von 1 % für Steinkohlen und Cokes und von $1^1/_2$ % für Mineralien.

Eine Ermässigung des Frachtpreises findet bei der Ablieferung nur dann statt, wenn die Differenz der Gewichtsangaben für Cokes 5 % und für die übrigen Frachtgüter 2 % übersteigt.

Ermässigungen und Erhöhungen der Personentarife. In dem Bericht des Verwaltungsrathes von 1892 wird ausgeführt, dass die Sätze von 0,056 und 0,04 M. per Kilometer auf der weitaus grössten Zahl der Linien erhoben werden. Die Sätze von 0,064 und 0,048 M. (für die erste resp. zweite Classe) werden im Allgemeinen nur auf denjenigen Linien erhoben, auf welchen die Regierung deren Erhebung fordert. Es geschieht das Letztere dort, wo die Regierung eine Concurrenz der Nebenbahnen für die Staatsbahnen fürchtet.

Die Ermässigung von 20 % für Retourbillete ist auf den meisten Linien eingeführt. Auf den übrigen Linien beträgt diese Ermässigung 10 %.

Die Ermässigungen, deren Endzweck die Heranziehung derjenigen Personen ist, die zur Zurücklegung der Wege zu Fuss geneigt sind, haben ihre Einführung durchgängig der Initiative der Betriebsübernehmer zu danken.

Eine Erhöhung der Sätze hat bisher auf den Linien nicht stattgefunden.

Active Militärpersonen erhalten eine Ermässigung von 50 %.

Dieselbe Vergünstigung wird Vergnügungsgesellschaften gewährt oder Gesellschaften die als ein zusammengehörendes Ganze betrachtet werden können, wie Schauspielertruppen, Messreisende u. s. w.

Für Kinder gelten dieselben Bestimmungen, die auf den Staatsbahnen gültig sind.

Für Extrazüge werden die nachstehenden Beträge erhoben:

1) Für jeden Platz, welchen der Zug enthält, wird der gewöhnliche Satz erhoben, einerlei ob alle Plätze besetzt sind oder nicht.
2) Für die Gepäckstücke, Equipagen, Pferde etc. sind die normalen Sätze zu entrichten.
3) Der geringste Satz für einen Extrazug ist auf 4 M. für den Kilometer festgesetzt.
4) Der kleinste Betrag für einen Extrazug beträgt 40 Mark.
5) Die Sätze werden um 20 % ermässigt, wenn der Zug für eine Hin- und Herfahrt benutzt wird.



Die Feldhüter und Polizeiangestellten werden umsonst auf den Strecken, auf welchen sie stationirt sind, befördert, desgl. die Gendarmen in Uniform.

Gepäcktarife. Vielfach hat man die Beobachtung gemacht, dass die Tarife, wie dieselben ursprünglich festgesetzt waren, so hohe waren, dass in Folge dessen die Güter den Bahnen fernblieben. Die Gesellschaft hat das Bestreben die Tarife nach Möglichkeit zu ermässigen, dieselbe wird hierin jedoch durch die Vorschrift gehemmt, dass die Genehmigung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten einzuholen ist. Der Minister der öffentlichen Arbeiten muss seinerseits wieder vorher die Zustimmung des Eisenbahnministers herbeiführen.

Finanzielles Betriebsergebnis des Bahnnetzes der Societé nationale.

Am 31. December 1892 umfasste das Vicinalbahnnetz 49 Linien von einer Gesammtlänge von 1017,8 km. Die Anlagekosten betrugen insgesammt 34542000 M. Diese Summe vertheilt sich auf das Kilometer bezogen folgendermaassen:

Generalkosten u. Verschiedenes	Grunderwerbs-Kosten	Arbeiten und Einrichtungen	Gebäude und Kunstbauten	Betriebsmaterial
M.	M.	M.	M.	M.
3332,00	2678,40	16852,00	3484,00	7591,20

Das gesammte gezeichnete Capital beträgt 36420800 M., ist mithin grösser als die bisher ausgegebene Summe.

Das Capital vertheilt sich auf die verschiedenen bei der Zeichnung betheiligt gewesenen Gruppen in folgendem Verhältniss:

der Staat	27,2 %
die Provinzen	28,0 „
die Gemeinden	40,7 „
Interessenten	4,1 „
	100,0 %

Diese Zahlen sind Durchschnittszahlen, bezogen auf das gesammte Bahnnetz. Für die einzelnen Linien stellt sich dieses Verhältniss erklärlicherweise nicht immer gleich. Im Allgemeinen kann man zutreffend sagen, dass sich der Staat stets mit genau 25 % betheiligt hat. Eine Betheiligung Privater hat bei einem Drittel der Linien überhaupt nicht stattgefunden, bei einzelnen der übrigen Linien beträgt das Verhältniss der Betheiligung derselben 33 %.

Von sämmtlichen Vicinalbahnlinien haben nur 4 ein ungünstiges Betriebsergebniss gehabt, indem die Einnahmen geringer als die Ausgaben waren.

Dieses Deficit beläuft sich seit Beginn der Thätigkeit der Société nationale auf insgesammt rund 52000 M. Dasselbe ist durch den Reservefonds gedeckt, der speciell dazu bestimmt ist derartige Fehlbeträge zu ersetzen.

Von den Linien, die wenigstens seit einem Jahre bei der Berichterstattung im Betrieb waren, haben 14 im Jahre 1892 eine Dividende von über 3,5 %, neun Linien eine solche von über 3 % und 5 eine Dividende von 2,5 % ergeben.



Im Ganzen haben 116 Gemeinden eine Einnahme in Folge ihrer Betheiligung bei der Anlage der Vicinalbahnen gehabt, ein financieller Vortheil der zu dem allgemeinen wirthschaftlichen Nutzen, welchen der Anschluss an das Bahnnetz an und für sich gewährt, hinzukommt.

Die Berichterstatter (Rigaux, Henry und Claise) erkennen an, dass die Vortheile, welche die Société nationale durch die von ihr ins Leben gerufenen Bahnlinien dem belgischen Staat geschaffen hat, sehr beträchtliche sind und dass dieses Bahnnetz für die wirthschaftliche Aufschliessung und Wohlfahrt von ganz ausserordentlicher Wichtigkeit ist.

Die financielle Lage der Gesellschaft ist augenscheinlich eine gute, jedoch ist es schwer sich im gegenwärtigen Zeitpunkte ein klares Bild über die Lage der Betriebsunternehmer zu machen.

Verschiedentlich hat man zur Beurtheilung der zukünftigen financiellen Gestaltung darauf hingewiesen, dass man nicht vergessen dürfe, dass während der ersten Jahre naturgemäss die Ausgaben für die Unterhaltung der Gleise, der Gebäude und Materialien gering sind und dass es dahin gestellt bleiben müsse, ob die grösseren späteren Ausgaben durch eine entsprechende Steigerung des Verkehrs gedeckt werden.

Die Berichterstatter weisen ferner darauf hin, dass die von den Betriebsunternehmern zu leistende Bürgschaft im Allgemeinen auf 1600 M. für das Kilometer Bahnstrecke festgesetzt ist. Unter diesen Umständen halten sie es nicht für ausgeschlossen, dass der Fall eintreten könnte, dass ein Betriebsunternehmer in dem Augenblick seine Bürgschaft im Stiche lässt, in dem er gezwungen wäre für Reparaturen, sei es an dem rollenden Material, sei es an den Gleisen erhebliche Beträge aufzuwenden. Trotz der Controlle der Gesellschaft könnte es immerhin den Betriebsunternehmern gelingen, derartige Unterhaltungsarbeiten hinauszuschieben.

Würde sich ein Betriebsunternehmer in einem solchen kritischen Augenblick zurückziehen, so würde der Betrieb einzelner Linien der Gesellschaft mithin unter sehr ungünstigen Umständen zufallen.

Der unvortheilhafte Betrieb, dem sich der Pächter entzogen, würde alsdann der Gesellschaft obliegen, welche denselben allerdings mit Hülfe des überschüssigen Capitals aufrecht zu erhalten vermöchte. Eine solche Reserve ist jedoch nicht für alle Linien vorhanden, sie beträgt zudem, wenn man die disponible Summe auf alle Linien vertheilt ungefähr 2000 M. für das Kilometer.

Wenn der Gesellschaft auch überdies ein Reservefonds und in dem gegebenen Falle die einzubehaltende Cautionssumme des Pächters zur Verfügung steht, so sind die Berichterstatter doch der Meinung, dass die Gesellschaft unter Umständen financiell stark in Anspruch genommen werden könnte und dass es daher vielleicht räthlich wäre, wenn dieselbe eine Verringerung der Dividenden während einiger Zeit eintreten liesse. Eine Erhöhung der Bürgschaft über eine bestimmte, engbegrenzte Summe hinaus erscheint ausgeschlossen, will man nicht den Kreis der Concurrenten zu sehr verringern und den Betrieb in ökonomischer Beziehung schädigen.

Trotzdem bereits sehr umfangreiche Unterhaltungsarbeiten, namentlich des rollenden Materials erforderlich gewesen sind, so hat doch bis jetzt keiner der Pächter den Versuch gemacht, sich seinen Verpflichtungen zu entziehen.

Hinsichtlich der auszuführenden Unterhaltungsarbeiten, insbesondere soweit hier das rollende Material in Betracht kommt, übt die Gesellschaft eine scharfe Controlle aus.



Jedesmal wenn eine Locomotive der Werkstätte wegen einer grösseren Reparatur zugeführt wird, ist die Gesellschaft zu benachrichtigen, die alsdann durch ihre Ingenieure sich einen eingehenden Bericht über den Zustand der Maschine vor und nach der Reparatur erstatten lässt. Bis jetzt haben sich auch hierbei keinerlei Schwierigkeiten ergeben, es muss daher abgewartet werden ob in der Zukunft solche entstehen werden.

XIII.

Strassenbahnwissenschaftliche Zeit- und Streitfragen.*)

Von **Dr. Karl Hilse** in Berlin.

VI. Wechselwirkung zwischen Haftpflicht und Unfallsfürsorge.

So oft Jemand bei Vornahme von Verrichtungen für einen unfallsversicherungspflichtigen Betrieb durch die Mitwirkung einer Eisenbahn getödtet oder körperlich verletzt wird, sodass ihm durch das Heilverfahren und Erwerbsausfall oder seinen Hinterbliebenen durch die Beerdigungskosten und verlorenen Unterhalt Vermögensnachtheile erwachsen, liegt für die Betheiligten Anlass zur Erörterung vor, ob ein Haftanspruch nach Ges. vom 7. Juni 1871 § 1 oder Unfallsfürsorge nach Ges. vom 6. Juli 1884 und dessen Ergänzungen oder beide nebeneinander gebühren. Je nach den Umständen ist nämlich bald das Eine, bald das Andere vortheilhafter. Wer z. B. den Einwand eigenen Verschuldens zu befürchten hat, wird Haftpflichtsklage erfolglos erheben. Der gewöhnlich erwerbslose Arbeitsscheue, welcher bei einer Gelegenheitsverrichtung, etwa dem Aufhelfen eines gestürzten Omnibuspferdes, verunglückt, wird erheblich höhere Rente erhalten, wenn der ortsübliche Tagelohn, als wenn sein wirklicher Erwerbslohn der Berechnung zu Grunde gelegt wird. Daneben läuft das natürliche Bestreben der Verpflichteten, auf Kosten der Anderen sich zu entlasten, was einerseits die eintrittspflichtigen Berufsgenossenschaften zum Verlangen an den Haftpflichtsschuldner führt**), ihnen für ihren Fürsorgeaufwand aufzukommen, andererseits die letzteren zu dem Versuche bringt, die Verunglückten und deren Hinterbliebenen wegen ihrer Abfindung zunächst an die Berufsgenossenschaft zu verweisen.

Bei dieser Sachlage waren Streitfragen über die Wechselwirkung zwischen dem Haftpflichtsgesetze und der Unfallsfürsorgegesetzgebung unvermeidlich, welche zwar schon mehrmals das Reichsgericht und das Reichsversicherungsamt beschäftigt, ohne jedoch durch die bisherige Rechtsprechung einen befriedigenden und erschöpfenden Abschluss gefunden zu haben. Bei der hohen wirthschaftlichen Bedeutung, welche die Haftpflicht besonders für diejenigen Kleinbahnen bietet, welche den öffentlichen Strassenkörper für den Gleiseinbau benutzen, erscheint eine Darstellung des heutigen Standes der Rechtsprechung zu den hier einschlagenden Fragen und eine rechtswissenschaftliche Beantwortung der bisher noch offen gebliebenen sicher am Platze.

---

*) Vergl. XII. Jahrg., S. 120; XIII., S. 84; XIV., S. 14, 164; XV., S. 75.

**) Die Abhandlung S. 69 ff. legt den Berufsgenossenschaften irrthümlich ein zu weites Rückgriffsrecht bei, wie die Deutsche Strassen- und Kleinbahnzeitung nachweist.



Im Verhältnisse zu dem Bahnunternehmer können die Verunglückten entweder Werkthätige und damit seine eigenen Arbeiter oder Abnehmer von Beförderungsleistungen (Fahrgäste) oder völlig Fremde gewesen sein, die nämlich durch Begebenheiten (wie Kreuzen der Gleise) oder Zufälle mit dem Bahnbetriebe in eine Verbindung gebracht sind. Sie werden im weiteren Verlaufe als Strassengänger selbst dann bezeichnet werden, wenn keine Selbstbewegung, sondern ein Bewegtwerden durch Fahren, Reiten, Tragen vorliegt.

In sachlicher Hinsicht sind folgende Fälle von einander zu halten.

I. Es verunglückt durch Körperverletzung oder Tödtung ein Werkthätiger desjenigen Bahnunternehmers, in dessen Betriebe der beim Unfalle mitwirkende Zug abgelassen worden ist, bei Vornahme einer Dienstverrichtung, z. B. bei der Schienenreinigung, beim Schienenausbessern, im Fahrdienste. Der Verunglückte oder dessen Hinterbliebene müssen sich an der Abfindung nach dem Unfallsversicherungsgesetze genügen lassen, wonach dem völlig Erwerbslosgewordenen höchstens $66^2/_3\,^0/_0$ des im letzten Arbeitsjahre erzielten Erwerbslohnes und den Hinterbliebenen eines Getödteten höchstens $60\,^0/_0$ desselben gebühren, ohne dass wegen des Mehrbetrages Haftpflichtsklage erhoben werden darf, oder dass ein Wahlrecht besteht, Haftpflichtsabfindung oder Unfallsfürsorge zu beanspruchen.*) Nach dieser Richtung ist jeder Zweifel und jede Streitfrage ausgeschlossen.

II. Der Bahnunternehmer, welcher den gefahrbringenden Bahnzug abgelassen hat, und der Unternehmer desjenigen Betriebes, für welchen der Verunglückte eine Verrichtung vorgenommen hat, weshalb er in dessen Banne stand, sind die nämliche Person. Dies liegt z. B. vor, wenn ein Angestellter der Reichs- oder Staatspostverwaltung bei Ausübung seiner Verrichtungen im Bahnpostwagen durch den Reichs- oder Staatseisenbahnbetrieb verunglückt. Als Bahnunternehmer ist das Reich oder der Staat keineswegs verpflichtet, aus dem Haftpflichtsgesetze dem Verletzten oder den Hinterbliebenen eines Getödteten für den Fehlbetrag zwischen wirklichem Vermögensnachtheil und der geringeren Unfallsabfindung aufzukommen, weil er für den Verletzten als D r i t t e r im Sinne des U.-V.-Ges. vom 6. Juli 1884 nicht gelten kann.**) Gleiches gilt für den Fall, dass Privatpersonen in Frage kommen***), z. B. ein Bahnunternehmer durch seine Werkthätigen Gleisverlegungen für den Militärfiskus oder Wegeausbesserungen für den Strasseneigenthümer vornehmen lässt, weil hier gleichfalls der Bahn-Betriebsunternehmer und dieser der beregten Tiefbauarbeiten die nämliche Person ist, weshalb der bei ihm in letzterer Eigenschaft Werkthätige nicht aufhört, sein Arbeiter zu sein, wodurch Personeneinheit zwischen Arbeitgeber und Betriebsunternehmer hergestellt wird.

III. Wird dagegen der Rillenreiniger eines Strassenbahnunternehmers bei Ausübung seiner dienstlichen Verrichtungen durch einen Bahnzug überfahren, welcher im Betriebe eines zur Gleismitbenutzung verstatteten zweiten Bahnunternehmers abgelassen war, oder wird ein Speditionsarbeiter oder ein bei der öffentlichen Strassenreinigung Beschäftigter oder der Mitfahrer eines Fassbierwagens oder der auf dem Möbelwagen mitfahrende Packer des Möbelgeschäftes durch einen Bahnzug verletzt, während sie bei Ausübung von Verrichtungen für ihren Arbeitsgeber begriffen waren, so steht ihnen neben dem Anspruche auf Unfallsfürsorge gegen die betreffende Berufsgenossenschaft noch ein Anspruch an den

*) Motive zu U.-V.-Ges. v. 6. Juli 1884, S. 81, 82; Comm.-Bericht S 57; stenogr. Ber. d. Sitzung vom 21. Juni 1884, S. 946 ff.

**) Urth. d. R.-G. v. 14. Juni 1888 und 22. October 1891 (Entsch. XXI, 51 ff., XXVIII, 89 ff).; Handbuch d. Unfallsversicherung, Anm. 4 zu § 95, S. 366.

***) Z. B. Rec.-E. d. R.-V.-A. v. 24. Februar 1890 u. 14. Dezember 1891 (Pr.-L. 1300/89, 2045/91).



Bahnunternehmer, durch dessen Fahrzeug sie verletzt wurden, aus der Haftpflicht mit der Maassgabe zu, dass sie jedenfalls nicht mehr als den wirklich erlittenen Vermögensausfall beanspruchen dürfen. Das Reichsgericht hat nämlich wiederholt den Grundsatz ausgesprochen, dass gemäss U.-V.-Ges. § 95 ff. die Forderung des Beschädigten gegen den Betriebsunternehmer oder dritte Personen unter den daselbst angegebenen Bedingungen unberührt bleibt, und wenn die Berufsgenossenschaft für dieselben haftet, zu dem höheren Betrage geltend gemacht werden kann.*) Die Verunglückten haben desshalb die freie Wahl, ob sie wegen ihres Schadens den Haftpflichtschuldner allein zu dessen vollen Betrage in Anspruch nehmen**), oder ob sie sich dergestalt an beide Eintrittspflichtige halten wollen, dass sie von der zuständigen Berufsgenossenschaft Unfallsrente und von dem Bahnunternehmer nur den Fehlbetrag***) fordern, welcher nach Abzug der Unfallsrente vom wirklichen Schaden unberichtigt geblieben ist. Sie gelten sogar für berechtigt†), Vergleiche mit dem Bahnunternehmer mit der Wirkung abzuschliessen, dass das Unfallsrentenbezugsrecht unberührt bleibt und die Berufsgenossenschaft solche gegen sich gelten zu lassen hat, sofern nicht etwa dem Bahnunternehmer nachzuweisen ist, im bösen Glauben und zur Benachtheiligung der eintrittspflichtigen Berufsgenossenschaft absichtlich gehandelt zu haben.

IV. Steht somit dem Haftpflichtsschuldner zwar kein Recht zu, unter Umständen, welche die Anwendbarkeit des Ges. vom 7. Juni 1871 § 1 begründen, Verunglückte in Höhe desjenigen Betrages an die Berufsgenossenschaft zu verweisen, welchen sie gemäss Ges. vom 6. Juli 1884 §§ 5, 6 von ihr bei rechtzeitiger Unfallsmeldung gemäss §§ 51, 59 a. a. O. würden erlangen können, so folgt daraus keineswegs schon, dass umgekehrt den Berufsgenossenschaften ein Anspruch auf Ersatz ihrer Leistungen gegenüber dem Haftpflichtsschuldner in Fällen gebührt, in denen der Unfall einerseits im Banne eines versicherungspflichtigen Betriebes bei Ausübung von Verrichtungen für denselben, andererseits durch Mitwirkung einer Begebenheit im Bahnbetriebe entstanden ist. Die herrschende Meinung††) nimmt für die Berufsgenossenschaften ein Rückgriffsrecht gegen die Bahnunternehmer in Anspruch, glaubt sich hierzu der Zustimmung des Reichsgerichtes†††) versichert und stützt sich auf U.-V.-Ges. § 98§). In Wahrheit haben indess die Berufsgenossenschaften wegen ihrer Aufwendungen aus der Unfallsfürsorge kein gesetzliches Klagerecht gegen den Bahnunternehmer als Haftpflichtsschuldner. Der Wortlaut des § 98 spricht für die beschränkende Auffassung, indem dort lediglich von der Haftung derjenigen Personen die Rede ist, welche den Unfall vorsätzlich herbeigeführt oder durch Ver-

---

*) Z. B. Entsch. v. 29. October 1889 und 19. April 1890 (Entsch. XXIV, 17; XXV, 126).

**) Entsch. d. R.-G. v. 7. März 1889, XXIII, 51—53.

***) Entsch. d. R.-G. v. 14. Juni 1888, XXI, 51.

†) Entsch. d. R.-G. v. 2. Februar 1893, XXXI, 25 ff.

††) Z. B. von Woedtke, U.-V.-Ges. Anm. 3 zu § 98, S. 324 ff.; Handbuch der Unfallsversicherung Anm. 2 zu § 98, S. 368; Hinze in Deutsche Strassen- und Kleinbahnzeitung IX, 185 ff.; dagegen K. Hilse ebenda IX, 153, 201, in Arbeiter-Versorgung XIII, S. 237 ff., Berufsgenossenschaft XI, S. 88.

†††) Urth. v. 26. November 1889 und 22. October 1891 (Entsch. XXIV, 126, XXVIII, 91).

§) Derselbe lautet: Die Haftung dritter, in den §§ 95 und 96 bezeichneter Personen, welche den Unfall vorsätzlich herbeigeführt oder durch Verschulden verursacht haben, bestimmt sich nach den bestehenden gesetzlichen Vorschriften. Jedoch geht die Forderung der Entschädigungsberechtigten an den Dritten auf die Genossenschaft insoweit über, als die Verpflichtung der letzteren zur Entschädigung durch dieses Gesetz begründet ist.

schuldung verursacht haben, wie das Reichsgericht selbst zugiebt*). Kommt hierzu, dass U.-V.-Ges. vom 6. Juli 1884 und sein § 98 die Eigenschaft eines Sondergesetzes haben, welches nach allgemeinen Rechts- und Prozessgrundsätzen streng auszulegen und der Ausdehnung auf verwandte Fälle unfähig ist, so erscheint sogar unbegreiflich, dass das Reichsgericht nicht ohne Weiteres das Ansinnen zurückgewiesen hat, in U.-V.-Ges. § 98 eine gesetzliche Abtretung von Haftansprüchen aus Ges. vom 7. Juni 1871 § 1 an die Berufsgenossenschaften behufs Wiedereinbringung ihres Unfallsfürsorgeaufwandes zu erkennen. Bringt man mit Urtheil vom 26. November 1889 das vom 2. Februar 1893 (Entsch. XXXI, 25 ff.) in Zusammenhang, durch welches der Haftpflichtsschuldner berechtigt erklärt worden ist, mit seinem Gläubiger solange rechtswirksam sich zu vergleichen, bis die eintretende Berufsgenossenschaft Leistungen wirklich gewährt hat, so folgt daraus die Erkenntniss, dass dem Reichsgerichte die Richtigkeit seiner früheren Entscheidungen selbst schon zweifelhaft geworden ist. Nach allen in Deutschland geltenden Rechten wird zum Uebergange einer Forderung auf einen Dritten eine unzweideutige und ausdrückliche Erklärung entweder des Forderungsgläubigers oder des Gesetzgebers ohne Unterschied verlangt, ob es sich um einen Uebergang unter Lebenden oder von Todeswegen handelt. Nun kann man aus dem Wortlaute des § 98, ohne den Worten Gewalt anzuthun, die gesetzgeberische Absicht nicht herauslesen, dass die Worte „Forderung der Entschädigungsberechtigten an den Dritten" im zweiten Satze mehr ausdrücken sollen, als die Worte im ersten Satze „die Haftung Dritter in den §§ 95 und 96 nicht bezeichneter Personen, welche den Unfall vorsätzlich herbeigeführt oder durch Verschulden verursacht haben", dass also in der nämlichen Satzung ohne andere Abgrenzung oder äusserliches Zeichen als einen Punkt zwei im Umfange gewaltig verschiedene Forderungsarten behandelt werden. Ist es richtig, wie das Reichsgericht im Urtheil vom 22. October 1891 (Entsch. XXVIII, 93) meint, dass Motive nur insoweit bei der Auslegung heranzuziehen sind, als sie im Gesetze Ausdruck gefunden haben, und dass ferner, wovon im Urtheil vom 7. März 1889 (Entsch. XXIII, 52) ausgegangen wird, zu einer Umgestaltung vorhandener Gesetze unzweideutige Verfügungen gehören, so wird bei Anwendung der nämlichen Grundsätze die Auslegung des § 98 nicht dahin führen dürfen, ihn zur Unterlage einer gesetzlichen Forderungsabtretung zu verwerthen. Wurde ferner im Urtheil vom 29. October 1889**) zu einer ausdehnenden Auslegung des U.-V.-Ges. § 95, soweit sie den Entschädigungsberechtigten nachtheilig sei, jede Berechtigung vermisst, so muss solche auch zu einer ausdehnenden Auslegung des § 98 fehlen und kann nicht etwa der Umstand eine abweichende Behandlung rechtfertigen, dass die Wirthschaftslage des Bahnunternehmers durch eine enge Auslegung leicht gewinnen könnte, weil vor dem Gesetze Reiche und Arme gleich zu behandeln sind und weil ferner die zu den Berufsgenossenschaften vereinigten Unternehmer gefahrvoller Betriebe wirthschaftlich sogar noch leistungsfähiger zu sein pflegen, als bei vielen Bahnbetriebsunternehmern zutrifft. Endlich ist der Satz im Urtheil vom 26. November 1889***), welcher den Berufsgenossenschaften das Recht zuspricht, denjenigen Entschädigungsberechtigten Rente zu verweigern, welche durch Forderung und Entgegennahme voller Entschädigung von dem Bahnunternehmer ihr die Ausübung des Rückgriffsrechtes gegen diesen vereiteln, so rechtsirrthümlich und grundfalsch, dass bereits durch Urtheil vom 2. Februar 1893 (Entsch. Bd. 31, S. 25) eine gegentheilige Ansicht ausgesprochen wurde.

*) Urth. v. 26. November 1889 (XXIV, 128).

**) Entsch. d. R.-G. Bd. 24, S. 129.

***) Entsch. d. R.-G. Bd. 24, S. 132. Vergl. dazu Berufsgenossenschaft XI, S. 88.

Nach alledem ist mit einem fast an Gewissheit grenzenden Grade der Wahrscheinlichkeit umsomehr darauf zu rechnen, dass das Reichsgericht bei einer erneuten Prüfung der Streitfrage zu einer abweichenden Ansicht gelangen wird, als sie nach der neuen Geschäftsvertheilung dem III. Senate statt des bisher damit befassten II. und VI. Senate zufallen würde. Den Bahnunternehmern, gegen welche Berufsgenossenschaften als Haftpflichtskläger auftreten, ist deshalb der Einwand mangelnder Klagelegitimation zu rathen. Solcher ist z. B. neuerdings in einem Rechtsstreite der Fuhrwerksberufsgenossenschaft gegen einen Betriebsunternehmer erhoben. Ein beim Möbeltransport beschäftigter Arbeiter war nämlich auf der Fahrt von der Auflade- nach der Abladestelle von dem Möbelfuhrwerk herabgefallen und verunglückt, als durch eine Ungeschicklichkeit des Möbelkutschers die hinterste Ecke des Möbelwagens gegen den Vorderperron eines gerade herankommenden Strassenbahnwagens gedrängt wurde. Da er im Banne eines versicherungspflichtigen Betriebes verunglückte, hatte die Fuhrwerksberufsgenossenschaft Rente zu zahlen, die sie jetzt von dem Bahnunternehmer zurückverlangt.

VII. Stempelpflicht der Zustimmung zur Wegebenutzung.

Die Zustimmungserklärung des Wegeunterhaltungspflichtigen zur Benutzung des Wegekörpers zum Gleiseinbau, deren Erforderniss, Gesetz vom 28. Juli 1892, § 6, aufstellt, ist im Stempeltarife zum preuss. Gesetz vom 31. Juli 1895 nicht besonders erwähnt, was indess keineswegs dahin auszulegen ist, dass solche stempelfrei sei. Vielmehr wird deren schriftliche Ausfertigung eines Stempels bedürfen, über dessen Höhe unter den Betheiligten Meinungsverschiedenheit sicher zu erwarten ist. Das Rechtsgeschäft, durch welches in der Vorzeit des Kleinbahnengesetzes das Einbaurecht für Strassenbahnen erworben worden ist, hat wechselnde Beurtheilung gefunden. Schon damals hielt der Verwaltungsgebrauch eine Zustimmung des Unterhaltungspflichtigen zum Gleiseinbau für nothwendig. Solche wurde bald entgeltlich, bald freigebig ertheilt und zwar überwiegend in der Vertragsform, sodass einseitige Willenserklärungen die Ausnahme gebildet haben.*) Nachdem die oberste Steuerbehörde ursprünglich gemäss Min.-Verfügung vom 19. Nov. 1883 — III 14761 — demjenigen Entgelt die Eigenschaft einer öffentlichen Abgabe beigelegt hatte, welches für die Duldung des Gleiseinbaues im öffentlichen Strassenkörper zu gewähren war und folgeweise 1,50 Mk. Stempel für ausreichend galt, änderte sie diese Auffassung auf Grund der Rechtsprechung des Reichsgerichtes, welches die Verstempelung der zwischen einer Stadtgemeinde und einem Strassenbahnunternehmer geschlossenen Verträge über eine Bahnanlage im städtischen Strassenkörper als Miethsverträge mit $^1/_{10}$ % des Entgeldes auf die ganze Genehmigungsfrist, für erforderlich erklärt hat.**) Man ging hierbei von der Ansicht aus, dass durch den Gleiseinbau die Strasse zu einem Zwecke dienstbar gemacht wird, welcher ausserhalb des gemeinen Gebrauches der Strasse liegt, weshalb diese Dienstbarmachung ein eingeschränktes Gebrauchsrecht gewähre, welches, da es auf Vertrag beruht und gegen Entrichtung eines gewissen Geldbetrages für einen festbegrenzten Zeitraum eingeräumt ist, sich als Miethe darstellt. Das Rechtsverhältniss wurde mithin für ein rein privates nach den Grundsätzen des A.-L.-R. I. 21, §§ 258, 259 behandelt. Diese für die Vermehrung der Staatsgefälle günstige Auffassung ist nach dem 1. Oktober 1892 von der Stempelverwaltung beibehalten worden, obschon vereinzelt untere

*) Vgl. K. Hilse, Handbuch der Strassenbahnkunde §§ 60—62 (Bd. I, S. 161 ff.).

**) Urt. d. R.-G. v. 7. Juli 1894, 29. Juni 1889 und 27. März 1893 (Just.-Min.-Bl. 1893, S. 295 ff.).



Stempelbehörden (z. B. Stempelfiskalat Berlin I unter dem 13. Januar 1894 — F. 3410 —) der Zustimmungserklärung gemäss Gesetz vom 28. Juli 1892 § 6, wegen deren überwiegend öffentlich rechtlichen Natur die Eigenschaft eines Miethsverhältnisses abgesprochen und deshalb 1,50 Mk. Stempel unbekümmert um die Gesammthöhe des in der bewilligten Einbaufrist zahlbaren Entgeltes für ausreichend befunden haben. Jedenfalls steht der Finanzminister nach einem Beschwerdebescheid vom 29. Februar 1896 — III 2155 — auf dem Standpunkte, dass die Zustimmungserklärungen selbst dann, wenn sie nicht in Vertragsform, sondern bloss einseitig erfolgt ist, des Miethsstempels bedürfe, sofern in ihr zur Bestimmung des Entgeltes auf Satzungen Bezug genommen wird, die in einem älteren Vertrage niedergelegt sind.

Nach heutigem Stempelgesetze ist die beregte Auffassung indess nicht mehr haltbar.*) Ist die Zustimmung durch einseitige Erklärung des Wegeunterhaltungspflichtigen erfolgt, so hat man es in ihr lediglich mit der Beurkundung einer Thatsache zu thun, dass nämlich der Wegebenutzung zum Gleiseinbau nicht widersprochen wird. Hieran ändert auch der Umstand nichts, dass der Wegeunterhaltungspflichtige vielleicht von dem gesetzlichen Rechte Gebrauch gemacht und für das eingeräumte Benutzungsrecht ein Entgelt verlangt hat, wobei es noch dazu gleich ist, ob solches in dem nämlichen Schriftstücke genau beziffert oder ob zur Ermittelung der Ziffer die sinngemässe Anwendung älterer Satzungen für ähnliche Verhältnisse verlangt worden ist. Von der Begründung eines Miethsverhältnisses kann keine Rede sein; noch weniger von einem Miethsvertrage, sobald nur die Forderung einseitig verlautbart ist und dies an einer Verlautbarung des Annahmewillens fehlt. Denn mag zwar in dem Gebrauche der Zustimmungserklärung bei der Bahnaufsichtsbehörde zum Ausweise, dass dem Erforderniss der Zustimmungsbeschaffung genügt ist und erst recht in der späteren Benutzung des Strassenkörpers zum Gleiseinbau eine Handlung zu erkennen sein, welche den Annahmewillen ausser jeden Zweifel stellt, so fehlt es doch immer noch an seiner Verlautbarung. Die Miethssteuer des Tarifs ist aber nur fällig, wenn der beiderseitige Wille schriftlich niedergelegt, also die Annahme der Forderungen in der Zustimmungsschrift auch wieder schriftlich erklärt wurde.

Zweifelhaft können höchstens die Fälle bleiben, in denen die Gegenleistungen für Einräumung des Strassenbenutzungsrechtes beiderseits vereinbart und schriftlich vollzogen sind. Hier ist indess zunächst wieder zu unterscheiden, was als Gegenstand des verlautbarten Rechtsgeschäftes bezeichnet ist, ob nämlich die Gewährung der Zustimmung gemäss Gesetz vom 28. Juli 1892 § 6 oder vielleicht die Gestaltung der Anlage und des Betriebes einer Bahn im Strassenkörper. Ersterenfalles ist Gegenstand des Rechtsgeschäftes unverkennbar die Begründung eines öffentlich rechtlichen Verhältnisses und das Verschaffen der Möglichkeit, einem Erfordernisse zum Erlangen der Bahn- und Betriebsgenehmigung zu entsprechen. Wenn zwar im weiteren Verfolge dadurch die Strasse dem Bahnunternehmer dienstbar wird, so kann dennoch von einer Gebrauchseinräumung in Form des Miethsgeschäftes keine Rede mehr sein. Wird indess die andere Fassung gewählt, dass nämlich die Anlage und der Betrieb einer Strassenbahn gestattet werde, so ist dieser Gegenstand kein solcher, über welchen zwischen Unterhaltungspflichtigen und Bahnunternehmer verhandelt werden durfte. Die Herstellung und den Betrieb einer Strassenbahn zu genehmigen, ist ausschliessliches Recht der Staatsgewalt und Ausfluss des Staatshoheitsrechtes. Es wohnt dem Strassenunterhaltungspflichtigen selbst dann nicht bei, wenn er

*) Vgl. jedoch Noelle, Komment. z. Stempelgesetz Anm. 16 zu Tarif No. 48, S. 129.

eine Stadt- oder Land-Gemeinde ist. Das einzige Recht des Unterhaltungspflichtigen besteht in der Befugniss, durch versagte Zustimmung, Anlage und Betrieb zu vereiteln, solange dies mit dem Gemeinwohle noch verträglich ist, weil anderenfalls die Staatsgewalt gemäss Gesetz vom 28. Juli 1892 § 7 die ausgebliebene Zustimmung ergänzen und über den Kopf des eigensinnigen Unterhaltungspflichtigen hinweg diesem eine Gleisduldungspflicht auferlegen darf. Ist jedoch der Gegenstand welchen der Vertrag, als solchen der Willensübereinstimmung aufführt, ein sachwidriger, so bleibt zu erforschen, was muthmasslich die Vertragschliessenden treffen wollten. Bei dem heutigen Rechtszustande kann solches nur die Zustimmungserklärung sein, weil nur diese zu erstreben im Willen des Bahnunternehmers liegen wird, der nicht den geringsten Grund hat, ein seinem Zwecke und Bedürfniss völlig fern liegendes Miethsverhältniss zu begründen. Mithin wird sogar für unzutreffend und ungenau gefasste Verträge kein höherer Stempel als der in Tarifnummer 71 unter 2 mit 1,50 Mk. vorgesehene begründet sein, welcher übrigens den Ausfertigungsstempel gemäss Tarif No. 10 entspricht, dessen Verwendung zu einseitigen Zustimmungserklärungen zu geschehen haben wird.

XIV.

Ueber die Bahnerhaltungskosten schmalspuriger Eisenbahnen.

Von diplom. Ingenieur **Alfred Birk.**

Statistische Betrachtungen. Die Klagen über die verhältnissmässig hohen Kosten der Bahnerhaltung bei schmalspurigen Eisenbahnen sind keine vereinzelten; man findet sie auch zumeist bestätigt und berechtigt, wenn man einen Blick in die statistischen Veröffentlichungen über solche Bahnen wirft und das Ausgaben-Conto etwas näher studirt. Wir geben im Nachstehenden einige hierauf Bezug nehmende Daten, indem wir zunächst einen besonders zusammengestellten Auszug aus Zezula's werthvoller »Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1893« — abgedruckt im zweiten und dritten Hefte des III. Jahrganges der »Zeitschrift für Kleinbahnen« — mittheilen (Tabelle 1.)

Hieran reihen wir einen gleichen, ebenfalls selbsständig bearbeiteten Auszug aus der Statistik des »Verbandes der österreichischen Lokalbahnen«, welchem allerdings nur wenige Schmalspurbahnen angehören. (Tabelle 2.)

Diese Daten zeigen zunächst, wie ausserordentlich verschieden im Allgemeinen die Kosten der Bahnaufsicht und Bahnerhaltung sind. Die Ausgaben für 1 km Betriebslänge liegen bei den in Tabelle 1 und 2 angeführten Bahnen zwischen 238 Mark als kleinstem und 1760 Mk. als grösstem Werthe, während jene für 1 Achskilometer zwischen 0,011 Mk. und 0,048 Mk. schwanken; der Mittelwerth beträgt dort 917, hier 0,020 Mk. Diese Unterschiede sind wohl begreiflich, denn es ist eine grosse Zahl von einander abweichender Factoren, welche auf die betreffenden Ergebnisse Einfluss nehmen. Zu ihnen gehören die Länge der Bahn und die Grösse des Verkehrs in erster Linie; die Beschaffenheit des Unterbaues, die Anordnung des Oberbaues, die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse, namentlich auch die Construction der Fahrbetriebsmittel spielen eine hervorragende Rolle; die



Tabelle 1.

Fortlfde. No.	Bahnlinie	Spurweite m	Länge km	Geleistete Achskilomtr. im Jahre 1893	Kosten der Bahnaufsicht u. Bahnerhaltung in Mk. für 1 km	für 1 Achskilometer	Anmerkung
1	Kreis Altenaer Schmalspurbahnen	1,00	34,59	1169587	1635	0,048	
2	Flensburg-Kappeln . . .	1,00	51,68	1899724	523	0,014	Stuhlschienen-Oberbau.
3	Feldabahn	1,00	44,00	1190830	412	0,015	Hartwich-Oberbau.
4	Kgl. Sächsische Staatseisenbahnen	0,75	285,58	8740037	1187	0,039	
5	Nagold-Altensteig . . .	1,00	15,11	514515	783	0,023	Strassenbahn.
6	Winkeln-Herisau-Appenzell	1,00	26,00	1414098	1285	0,024	
7	Birsigthalbahn	1,00	13,00	1076319	1561	0,019	
8	Frauenfeld-Wyl	1.00	18,00	564300	655	0,021	Strassenbahn.
9	K. u. K. Bosnabahn . .	0,76	268,20	26775552	1503	0,015	
10	Bosnisch-Herz. Staatsbahn Doboj-Simin-Han . . .	0,76	66,70	3731547	1760	0,031	
11	Norwegische Staatsbahnen	1,067	968,60	57302600	1605	0,027	
			1791,46	104379109	1183	0,022	Auf 1 km Betriebslänge entfielen bei den
	Bei den deutschen Vollbahnen			—	4580	0,014	Schmalspurbahnen 58264
	Bei den norweg. Vollbahnen			61923160	1836	0,019	dtsch. Vollbahnen 320873 norweg. „ 97211 Wagenachskilometer.

Tabelle 2.

Fortlfde. No.	Bahnlinie	Spurweite m	Länge km	Geleistete Achskilomtr. im Jahre 1893	Kosten der Bahnaufsicht u. Bahnerhaltung in Mk. für 1 km	für 1 Achskilometer	Anmerkung
1	Innsbruck-Hall i. T. . .	1,00	12,02	948800	1220	0,015	Eiserner Oberbau nach Schwind.
2	Mori-Arco-Riva a/Gardasee	0,76	24,28	819610	532	0,016	
3	Salzkammergut-Localbahn Aktiengesellschaft . . .	0,76	63,15	1954294	238	0,011	
4	Preding-Wieselsdorf-Stainz	0,76	11,05	—*	536	—	* Hier erscheinen nur die Zugskilom. angegeben.
5	Pöltschach-Gonobitz. . .	0,76	15,00	—*	336	—	
6	Steyrthalbahn	0,76	48,00	1448428	614	0,020	
	(excl. 4 und 5)		147,45	5171132	651	0,015	Auf 1 km Betriebslänge entfielen bei den Schmalspurbahnen
	Oesterr.-Ungar. Vollbahnen 1893				2775	0,012	sub 1, 2, 3 u. 6 43280 Oesterr.-Ung. Vollbahnen . . . 225872 Wagenachskilometer.

Organisation des Bahnerhaltungsdienstes ist nicht ohne Bedeutung. Immerhin dürfen die berechneten Mittelwerthe zu Vergleichen ganz allgemeiner Natur herangezogen werden.

Bei den deutschen Vollbahnen betrugen die Bahnaufsichts- und Bahnerhaltungskosten pro Kilometer 4580 Mk. bei einer Leistung von 320873 Wagenachskilometer pro Kilometer Betriebslänge; bei den Schmalspurbahnen der Tabelle I betrugen jene ca. 25 %, während die Leistung an Wagenachskilometer kaum 18 % erreichte; das Verhältniss zwischen Ausgaben und Leistung stellt sich also bei letzteren ungünstiger; ein ähnliches Resultat ergiebt die zweite oben angeführte Tabelle.

Schärfer tritt das Verhältniss vor Augen, wenn man die Ausgaben für Bahnaufsicht und Bahnerhaltung im Vergleich zu den Gesammtausgaben einerseits und zu den Betriebseinnahmen andererseits setzt.

No.	Bahn	Ausgaben für Bahnaufsicht und Bahnverwaltung in Procenten der	
		Betriebsauslagen	Betriebseinnahmen
Tab. I			
1	Altenaer Schmalspurbahn . .	33,57	21,9
2	Flensburg-Kappeln	19,50	9,8
3	Feldbahn	19,75	15,7
4	Sächsische Bahnen	26,00	24,1
5	Nagold-Altensteig	22,16	18,2
6	Winkeln-Appenzell	21,67	15,1
7	Birsigthalbahn	25,54	17,6
8	Frauenfeld-Wyl	20,34	14,9
9	Bosnabahn	29,92	16,6
10	Doboj-Simin-Han	44,02	39,0
11	Norwegische Bahnen	38,30	33,4
12	Mittelwerth d. Schmalspurbahnen	27,34	20,5
13	Deutsche Vollbahnen	25,20	14,3
14	Oesterr.-ungar. Vollbahnen . .	25,50	13,4
15	Norwegische Vollbahnen . . .	29,60	21,1

Während sich — wie diese Zusammenstellung darthut — die Ausgaben für Bahnaufsicht und Bahnerhaltung an den Gesammtausgaben bei den Schmalspurbahnen und bei den Vollspurbahnen mit nahezu dem gleichen Procentsatz betheiligen, verzehren diese Leistungen bei den Schmalspurbahnen einen nicht unwesentlich grösseren Theil der Einnahmen als bei den Vollspurbahnen; dieser scheinbare Widerspruch findet seine Lösung in dem Umstande, dass die kilometrischen Einnahmen auf den Schmalspurbahnen durchaus geringere sind, als auf den Vollspurbahnen. Aber eben diese Thatsache ist es, welche dazu drängen muss, die Bahnaufsichts- und Bahnerhaltungskosten zu reduciren. In jeder Unternehmung müssen sich die Ausgaben nach den Einnahmen richten. Wenn wir erkennen, dass die Bahnaufsicht und Bahnerhaltung bei den Schmalspurbahnen einen grösseren Theil der Einnahmen verzehren, als dies bei den Vollspurbahnen der Fall ist, so erscheinen sie eben im Hinblicke auf die Zwecke jener Bahnen zu theuer und es muss dahin gestrebt werden, sie mit den minderen Einnahmen in das richtige Verhältniss zu stellen.

Erhaltungskosten des Oberbaues. Um nun der Frage noch näher zu treten, wird es vor Allem nothwendig, die Ausgaben für Bahnaufsicht und Bahnerhaltung zu detailliren. Wir haben dies in der nachfolgenden Zusammenstellung gethan. (Tabelle 3.)

Tabelle 3.

Von den Ausgaben für Bahnaufsicht und Bahnerhaltung entfallen in Procenten:

Fortlfde. No.	Bei den nachstehenden Bahnen	auf Personal-kosten u. sachliche Ausgaben	überhaupt ($\alpha+\beta+\gamma+\delta$)	α. Unter-bau	β. Ober-bau	γ. Ge-bäude	δ. Tele-graphen- u. Signal-vorricht.	Ausser-ordent-liche Ausgaben	Anmerkung
1	Altonaer Schmalspurb.	2,4	89,6	3,4	83,2	2,0	1,0	8,0	Eiserner Oberbau
2	Flensburg-Kappeln	15,2	84,8	--	74,7	6,7	3,4	—	Stuhlschienen
3	Feldabahn	14,6	85,4	24,0	49,2	10,4	1,8	—	Eiserner Oberbau
4	Sächs. Schmalspurb.	30,9	51,0	6,0	28,5	15,7	0,8	18,1	
5	Nagold-Altensteig	65,3	34,7	9,9	19,6	5,2	—	—	Eiserner Oberbau
6	Winkeln-Appenzell	38,5	60,5	?	?	?	?	1,0	
7	Birsigthalbahn	69,7	29,0	7,6	19,5	0,7	1,2	1,3	
8	Frauenfeld-Wyl	33,9	55 9	20,0	27,0	7.5	1,4	10,2	
9	Bosnabahn	35,8	59,4	6,8	44,5	6,7	1,4	4,8	
10	Doboj-Simin-Han	20,6	72,1	14,8	50,3	6,0	1,0	7,3	
11	Norwegische Bahnen	11,3	84,5	78,1		5,7	0,7	4,2	
				nur für 1—5, 7—10		excl. No. 6			
	Im Durchschnitt	28,9	64,2	11,6	49,5	6,5	1,3	5,0	
	Deutsche Vollbahnen	27,2	70,5	7,1	49,4	12,0	2,0	2,3	
	Oest.-Ung. Vollbahnen	30.7	61,8	11.0	39,8	9,0	2,0	7,5	
	Norweg. Vollbahnen	13,9	83,1	74,9		7,1	1,1	3,0	

Diese Tabelle zeigt uns sofort, wo der Kernpunkt der Ausgaben liegt: es ist die Erhaltung und Erneuerung des Oberbaues. Die Hälfte aller Ausgaben — im Durchschnitte — werden für die bezüglichen Arbeiten verbraucht. Wohl zeigen sich in dem Procentsatze ziemlich bedeutende Variationen, sobald die einzelnen Linien in Betracht gezogen werden; es ist dies erklärlich: die Kosten für Oberbau-Erhaltung steigen und sinken in der Regel in grösseren Perioden, je nachdem eben grössere Auswechselungen an Material erforderlich werden oder wieder unterbleiben können. Uebrigens werde ich noch Gelegenheit haben, auf die Ursachen der minderen Oberbau-Erhaltungskosten bei einigen Schmalspurbahnen näher einzugehen. Unzweifelhaft erhellt aus obiger Tabelle, dass die Frage der Verminderung der Bahnerhaltungskosten eigentlich nur als eine Frage der Verminderung der Ausgaben für die Erhaltung des Oberbaues erscheint.

Zur weiteren Orientirung über die Erhaltungskosten des Oberbaues diene nun die folgende Tabelle. (Tabelle 4.)

Man wird hiernach nicht zu weit gehen, wenn man die Oberbauerhaltungskosten mit durchschnittlich 360 Mk. pro Kilometer und Jahr berechnet. Bei einem Tagelohn von 1,50 Mk. würde dies einem Arbeitsaufwande von 240 Tagschichten im Jahre entsprechen;

d. h. jeder Meter Geleiselänge einer schmalspurigen Eisenbahn erfordert durchschnittlich im Jahre 0,24 Arbeitsschichten für seine Erhaltung und Regulirung.

Tabelle 4.

Fortlfde. No.	Bahn	Länge km	Geleistete Achsen-kilometer	Ausgaben für Oberbau Mk.	Ausgaben für Oberbau pro km Mk.	Ausgaben für Oberbau pro Achskilom.	Anordnung des Oberbaues: Gewicht der Schienen in kg für 1 m	Anordnung des Oberbaues: Material der Schwellen	Anordnung des Oberbaues: Stärke der Bettung unter Schwellen cm	Eröffnung der Bahn
1	Altonaer Schmalspurb	34,59	1169587	47,093	1361	0,04	15,9	Eis. Langschw.	30	1888
2	Flensburg-Kappeln .	51,68	4899724	20,203	391	0,01	15,2	Eichenschw.	20	1886
3	Feldabahn	44,00	1190830	8,927	203	0,007	21,5	Hartwich-system	Strassenb.	1880
4	Sächs. Schmalspurb. .	285,58	8740037	96,549	338	0,01	15,6	Eichen- und Tannenschw.	15—40	1881/1893
5	Nagold-Altensteig . .	15,11	514515	2,314	153	0,004	20,4	Eis. Querschw.	25	1891
6	Birsigthalbahn . . .	13,00	1076319	3,953	304	0,004	20,0	Eichenschw.	25—30	1887
7	Frauenfeld-Wyl . .	18,00	564300	3,192	177	0,005	16,0	„	10 (Strassnb.)	1887
8	Bosnabahn	268,20	26775552	179,531	670	0,006	17,8 u. 13,9	Buchenschw.	12	1879/1882
9	Doboj-Simin-Han . .	66,70	3731547	59,050	885	0,016	14,2	„	12	1886
	Im Durchschnitt				498	0,0113				
	Im Durchschnitt der Posten 2–9				390	0,008				

Nach E. Reitler's Mittheilungen »über englischen und nordamerikanischen Oberbau« erfordern Bahnaufsicht und Oberbauerhaltung auf den englischen Bahnen durchschnittlich pro Jahr 0,165 Tagschichten für 1 Meter Geleise. Ast giebt in seinem Berichte über die Verstärkung der Geleise im Hinblicke auf die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten (Eisenbahn-Congress in London 1895) den jährlichen Aufwand für Erhaltung und Regulirung des Oberbaues mit 0,15 bis 0,40 Tagschichten pro Meter Geleise an; auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn betrugen die Oberbauerhaltungskosten im Durchschnitte von 10 Jahren 271,17 fl. pro Jahr und Kilometer; auf Tagschichten mit dem Taglohne von 0,90 fl. umgerechnet, ergeben sich 300 Tagschichten, d. i. 0,3 Tagschichten pro Meter Geleise. Nun darf aber nicht übersehen werden, dass auf diesen Linien Schnellzüge mit 90 km Fahrgeschwindigkeit laufen und der tägliche Verkehr 30 bis 40 Züge umfasst; im Vergleiche hierzu erscheinen die Oberbauerhaltungskosten auf Schmalspurbahnen mit 4 bis 6 Zügen pro Tag bei Maximalfahrgeschwindigkeiten von 20 bis 30 km. in der Stunde ungewöhnlich hoch.

Uebrigens hat auch schon M. M. v. Weber in seinem Werke über »Die Praxis des Baues und Betriebes der Secundärbahnen mit normaler und schmaler Spur« auf den Umstand hingewiesen, dass der mittlere Werth der Kosten der Oberbauerhaltung selbst auf den unter günstigsten Verhältnissen betriebenen Schmalspurbahnen wenig unter das Mittel der Kosten bei Normalspurbahnen sinkt, und er meint, dass dieses Factum besonders bei schwachen Verkehren ausreicht, in vielen Fällen den Nutzen problematisch zu machen, der aus den Minderkosten der ersten Anlage der Schmalspurbahnen erwächst.

Ursachen der hohen Oberbau-Erhaltungskosten. Es entsteht bei Erkenntniss solcher Thatsachen unwillkürlich die Frage nach den Ursachen dieser verhältnissmässig bedeutenden Höhe der Oberbau-Erhaltungskosten.

Indem ich der Erörterung dieser Frage näher trete, möchte ich zunächst auf die an und für sich ungünstigere Lage kürzerer, selbständiger Bahnen — und in dieser Situation befinden sich ja meist alle Schmalspurbahnen — gegenüber grösseren Linien oder gar verzweigten Bahnnetzen aufmerksam machen. Gewisse, häufiger wiederkehrende Oberbauarbeiten, wie Unterschottern der Schwellen, Auswechseln einzelner Schwellen, Ausrichten von Bögen erfordern eine bestimmte Anzahl von Arbeitern; mit weniger als vier Mann können sie nicht durchgeführt werden. Jeder Bahnmeister einer Schmalspurbahn wird daher bemüht sein, sich zum Mindesten eine so bescheidene Arbeiterparthie für seine Zwecke heranzubilden und zu erhalten. Er wird daher, wie dies ja auch auf Hauptbahnen mit dem Grundstocke der Arbeiter geschieht, bestrebt sein, diese Arbeiter dauernd zu beschäftigen, um sie nicht im Bedarfsfalle entbehren zu müssen; er wird also für sie auch dann irgend eine Arbeit schaffen, wenn eigentlich eine solche gar nicht vorhanden ist; er wird ihnen Arbeiten übertragen, die er selbst besorgen kann und zu besorgen hat oder die an und für sich nicht unbedingt nothwendig sind. Ein solcher Vorgang hat immerhin eine gewisse Berechtigung; jeder Arbeiter sucht dauernde Beschäftigung; keiner will Tage lang feiern, weil er nicht Tage lang hungern kann; andererseits aber will kein Fabrikant, kein Baumeister, kein Bauer, überhaupt Niemand einen Arbeiter beschäftigen, der nur mit grösseren oder geringeren Unterbrechungen bei ihm thätig ist. Man ahnt jedoch kaum, wie sehr durch dieses Festhalten einer ausgebildeten Arbeiterparthie, namentlich in gewissen Jahreszeiten die Oberbauerhaltung vertheuert wird. Ich weiss aus eigener Praxis einige Fälle, in denen diese Thatsache so grell zu Tage trat, dass energische Abhilfe getroffen werden musste; es gelang dies dadurch, dass mit den Wegmeistern der längs der Bahn laufenden Reichsstrasse und mit den Werkmeistern benachbarter, mit der Bahn im Verkehr stehender Fabriken ein Abkommen dahin getroffen wurde, dass die für den Oberbau geschulten Arbeiter bei letzteren dauernde Verwendung fanden, im Bedarfsfalle jedoch den Bahnmeistern überlassen wurden. Auf diese Weise wurden, besonders auf einer Bahnlinie mit drei Bahnmeistern, die Bahnerhaltungskosten wesentlich reducirt; in den Wintermonaten entfallen jetzt mitunter kaum 0,5 Arbeitsschichten pro Tag auf den Kilometer und es giebt Monate, während welcher auf den beiläufig 15 Kilometer langen Bahnmeister-Strecken gar kein Arbeiter zur Verwendung gelangt, während früher Parthien von 2 und selbst 4 Mann ununterbrochen in Arbeit standen.

Auch der Einfluss der Richtungsverhältnisse auf die Erhaltungskosten darf nicht unerwähnt bleiben. Ich habe hierbei nicht so sehr die Anwendung einzelner kurzer scharfer Bögen im Auge, mit denen ohnehin schon bei der Tracirung der Bahnen wohlbegründeter Weise in der Regel sehr sparsam vorgegangen wird und deren ungünstige Wirkung auf die Grösse des Zugswiderstandes und auf die Beanspruchung des Oberbaues durch die Anwendung von Lenkachsen und Drehgestellen doch immerhin zum Theil behoben wird; ich denke hier vielmehr an den nicht seltenen Gebrauch scharfer Gegencurven mit kurzen Zwischengeraden. Solche Anlagen bilden den Schrecken aller Bahnmeister; die regelrechte Erhaltung der Geleise verursacht in derartigen Strecken constante Ausgaben; sie erscheint geradezu als eine Sisyphus-Arbeit. Die Länge der geraden Geleisestrecke zwischen den Uebergangsbögen zweier Gegencurven soll für mindestens 2 bis 3 Wagen genügen, also mit wenigstens 15 bis 20 m bemessen werden; in diesem Falle steht zu erwarten, dass

in Folge des mehrfachen Bufferspieles zwischen den in gerader Linie laufenden Wagen ein Ausgleich der durch die gegenseitige Verdrehung des vorderen und hinteren Zugtheiles wachgerufenen, ungünstig wirkenden Momente eintritt.

Unzulängliche Widerstandsfähigkeit des Oberbaues. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist die Hauptursache der hohen Erhaltungskosten des Oberbaues bei Schmalspurbahnen wohl zweifellos in der Thatsache zu erblicken, dass der Oberbau im Vergleich zu den Beanspruchungen durch die Fahrbetriebsmittel zu schwach construirt ist. In Folge dessen kann die regelmässige Gestaltung und Lage des Geleises nur mit grossen Kosten unterhalten werden.

Indem wir nun diese Erscheinung näher ausführen wollen, möge hierbei die normale Spurweite nicht nur mit einer der häufiger angewandten Spurweiten, sondern mit den drei in der Praxis zumeist vorkommenden schmalen Spuren von 1,00, 0,75 und 0,60 m in Vergleich gezogen werden. Die Abweichungen, welche sich in Bezug auf diese Spurmaasse vorfinden (1,06 m, 0,90, 0,80, 0,76 m u. s. w.) sind zu unbedeutend, als dass sie für das zusammenfassende Urtheil irgend welchen Werth erlangen könnten.

Für die weiteren Darlegungen ist eine Reihe von Voraussetzungen nothwendig, da sie für allgemeine Annahmen zu verwickelt und unklar würden.

Wir machen sonach folgende positive, aus den Ergebnissen der Praxis abgeleitete Annahmen:

Bettungscoefficient, d. i. die Grösse des Druckes in kg, der auf 1 cm² der Schwellenunterfläche ausgeübt werden muss, um eine Schwellensenkung von 1 cm hervorzurufen, = 3;

Schienen: Gewicht für die Normalspur = 26 kg/m,
» » » Schmalspur = 16 kg/m;
Länge 9 m;
Widerstandsmoment 104 bezw. 49 in cm.

Schwellen: für die Normalspur 2,40 × 0,16 × 0,25 m,
» 1,00 m . . . . . 1,60 × 0,13 × 0,17 m,
» 0,75 m . . . . . 1,50 × 0,13 × 0,17 m,
» 0,60 m . . . . . 1,40 × 0,13 × 0,17 m;
Entfernung = 85 cm.

Raddruck der Locomotiven für die Normalspur: 4,5 t und für die drei schmalen Spuren 3,0 t; ferner nehmen wir Tenderlocomotiven mit drei gekuppelten Achsen und einem Gesammtradstande von 2,60 m bezw. 1,70 m an — wie dies den auf Normal- und Schmalspurbahnen zumeist angewendeten Locomotivtypen entspricht.

Elasticitätsmodul für die Schienen 2 200 000 (pro cm² für Bessemerstahl) und für die Schwellen 120 000 (pro cm² für Holz).

Da wir uns an dieser Stelle nicht in tiefer gehende theoretische Erörterungen einlassen wollen, um nicht den practischen Zweck dieser Studie zu beeinträchtigen, so erlauben wir uns auf die vom Regierungsrath W. Ast in der »Zeitschrift für Eisenbahnen und Dampfschifffahrt« 1896, S. 225 ff. mitgetheilte Abhandlung von Bernardo Puig in Barcelona über »die Leistungs- und Widerstandsfähigkeit des Schmalspur-Oberbaues« und auf meine in der »k. k. Monatsschrift für den öffentlichen Baudienst« 1895, S. 22 veröffentlichte Studie über den »Einfluss der Spurweite auf die Stabilität der Geleise bei Local- und Kleinbahnen« aufmerksam zu machen; in beiden Arbeiten wird die Oberbaufrage bei Schmal-

spurbahnen, auf den wissenschaftlichen Erörterungen Dr. Zimmermann's und Ast's fussend, an der Hand der Theorie jedoch unter Rücksichtnahme auf die practischen Verhältnisse eingehend besprochen; sie werden daher jenen, welche der Frage näher treten wollen, manche nicht unwillkommene Anregung bieten; in den nachfolgenden Betrachtungen werden wir auf sie wiederholt zurückgreifen.

Die Oberbauerhaltung umfasst: die Geleiseregulirung und die Auswechslung schadhaften Materials. Letztere kann im Hinblick auf die hier in Betracht zu ziehenden Fälle als unabhängig von der Spurweite angesehen werden; denn sie wird am meisten durch die Grösse des Verkehrs, sowie durch die Richtungs- und Steigungsverhältnisse der Bahn beeinflusst. Was die Geleiseregulirung anbelangt, so setzt sie sich aus folgenden Einzelarbeiten zusammen: Hebung der gesunkenen Geleisestellen, Beseitigung der eingetretenen Verschiebungen des Geleises in horizontaler Richtung, Wiederherstellung der Spurweite und Ueberhöhung, Behebung vorgefundener Mängel der Schienenbefestigung und der Schienenverlaschung. Auf ihren Umfang sind ausser der Anordnung des Oberbaues auch die Construction der Fahrbetriebsmittel, die Witterungsverhältnisse, die Stärke des Zugsverkehres, die Güte des Materials von Einfluss; wir nehmen für die vorliegende Arbeit die drei letztgenannten Umstände vollkommen gleichwerthig für sämmtliche Spurweiten an und wollen mithin zunächst die Abhängigkeit der einzelnen Erhaltungsarbeiten von der Construction des Oberbaues und der Fahrbetriebsmittel untersuchen.

Grösse der Geleise-Hebungsarbeiten. Diese Arbeiten bilden einen grossen Procentsatz aller Oberbau-Erhaltungsarbeiten; sie beanspruchen einen sehr bedeutenden Kostenaufwand, der aber nicht immer in seinem vollen Umfange auch gerechtfertigt ist. Das Ausheben langer gesunkener Geleisestrecken erscheint insolange überflüssig, als durch die Senkung nicht etwa die Entwässerung des Oberbaues beeinträchtigt oder die Sicherheit des Betriebes gefährdet wird. Das Ausheben derartiger »Sutten« ist nicht dringend; es kann allmählich, zu günstigen Zeitpunkten, mit einer für die Betriebsöconomie vortheilhaften Arbeitseintheilung erfolgen. Dagegen müssen kurze gesunkene Geleisestrecken, einzelne gelockerte Schwellen thunlich rasch beseitigt werden. Diese Senkungen entstehen durch das Eindrücken der Schwellen in das Kiesbett, dessen einzelne Theile zerkleinert, gegeneinandergetrieben, seitlich herausgedrückt, in das Unterbauplanum gepresst werden. Das zwischen der ursprünglichen Normallage der Schwelle und ihrer schliesslichen Einsenkungslage befindlich gewesene Schotterquantum wäre eigentlich jene Menge, welche behufs Wiederherstellung der guten und betriebssicheren Geleiselage wieder unter die Schwelle gebracht werden müsste. Die Grösse der auszuführenden Arbeiten und in weiterer Folge der Kostenaufwand für die Geleisehebung wäre sonach dieser Schottenmenge im Allgemeinen proportional. Theoretisch genau zutreffend ist die Calculation allerdings nicht, schon deshalb nicht, weil sich ja mit jeder theilweisen Senkung der Schwelle, mit jeder Befahrung derselben ihre Lage ändert und mithin die schliessliche Einsenkungslage nur allmählich erfolgt und nicht — wie der Berechnung zu Grunde liegt — unmittelbar aus der Normallage sich ergiebt. Nachdem aber in der Formel für die Einsenkung der Schwellen ohnehin auch approximative Werthe und Annahmen vorkommen, so erscheint die erreichbare Genauigkeit umsomehr hinreichend, als es sich nicht um die Ermittelung absoluter Grössen, sondern nur um Vergleiche handelt.

Dr. Zimmermann hat in seinem bedeutsamen Werke über die Berechnung des Oberbaues für die Ermittlung der Durchbiegungen einer Querschwelle eine längere Formel angegeben, deren Reproduction und Erläuterung hier viel zu weit führen würde. Ich habe



auf Grund dieser Formel, deren Benützung für die Normalspur von Dr. Zimmermann durch mehrere Tabellen erleichtert wird, deren Verwerthung für die Schmalspur aber ziemlich umständlich und für einen mit Berufsgeschäften überhäuften Ingenieur auch etwas mühsam ist, die Durchbiegungen der Schwellen für die vier in Betracht gezogenen Spurweiten berechnet und folgende Ergebnisse gewonnen:

Es beträgt für den Schienendruck P = 1000 kg., die Einsenkung der Schwelle in mm

	in der Mitte:	an den Schienenauflagen:	an den Enden:
bei normaler Spur . . .	0,98	1,25	1,40
» 1,00 m » . . .	2,21	2,40	2,50
» 0,75 m » . . .	2,62	2,62	2,45
» 0,60 m » . . .	2,88	2,80	2,50

Die Schottermengen, bei deren Berechnung die verschiedenen Längen der Schwellen von Einfluss werden, verhalten sich wie

$$1{,}00 : 1{,}25 : 1{,}28 : 1{,}28.$$

Mit Rücksicht auf dieses Ergebniss darf man wohl allgemein aussprechen, dass sich bei gleich grossem Schienendruck die aus der Geleisehebung resultirenden Erhaltungskosten bei schmaler Spurweite (zwischen 100 m und 0,60 m), um etwa 25 % höher stellen, als bei normaler Spur.

Es erübrigt uns noch, über die Grösse des Schienendruckes Klarheit zu gewinnen. Man bezeichnet mit Schienendruck die Kraftäusserung, welche dus Rad durch die Schiene auf die Schwelle überträgt; er ist gleichsam jener Theil der Radlasten, welcher auf eine einzelne Schwelle entfällt. Abhängig einerseits von der Eindrückbarkeit der Schwelle in die Bettung, andererseits von der Steifheit der Schiene kann er nach Ast bei normalspurigen bis auf 0,4 der Radlast herabsinken, aber auch nicht unwesentlich grösser werden, als die Radlast selbst. Für die von uns gemachten Annahmen berechnet sich der Schienendruck für die Normalspur

$$P_n = 0{,}74 \times G = 0{,}74 \times 4.5 = 3{,}33 \text{ t}$$

und für die Spurweite von 75 cm, die wir in Folge ihrer Mittelstellung zwischen den beiden übrigen Schmalspuren als Repräsentantin der schmalen Spurweiten wählen

$$P_s = 1{,}07 \times G = 1{,}07 \times 3{,}0 = 3{,}21 \text{ t.}$$

Unter Berücksichtigung dieser Resultate findet man nun, dass die Kosten der Geleisehebung für die gewählten Locomotiv- und Oberbau-Constructionen bei der Normal- und Schmalspur sich annähernd verhalten werden, wie

$$1{,}00 \times 3{,}33 : 1{,}25 \times 3{,}21 = 3{,}33 : 4{,}01 = 1{,}00 : 1{,}20 \quad . \; . \; . \; . \quad \text{I.}$$

Wenn es möglich wäre, das Verhältniss zwischen Radlast und Schienendruck bei der Schmalspur ebenso günstig zu gestalten, wie bei der Normalspur, so würde sich auch ein günstigeres Resultat für die erstere ergeben. Dieses Ziel könnte durch Verstärkung des Oberbaues und durch grössere Achsenstellung der Locomotive erreicht werden. In ersterer Beziehung erweisen sich namentlich eine kräftige Dimensionirung der Schwellen hinsichtlich Länge und Breite und eine Verminderung der Schwellenentfernung sehr wirksam. Es kann nicht oft und entschieden genug gegen das Princip des »leichten Oberbaues« bei Schmalspurbahnen geschrieben worden; die Ersparnisse, welche hierdurch beim Baue der Bahnen erreicht werden, besitzen keinen reellen Werth, da die erhöhten Betriebskosten diesen Vortheil zu Nichte machen. Die von uns gegebenen Ausmaasse dürften im Allgemeinen entsprechen. Auch nach oben hin besteht eine Grenze, die nicht überschritten

werden darf, soll nicht der Nutzen der schmalen Spurweite zum grösseren Theile aufgehoben werden.

Welchen günstigen Einfluss die Vergrösserung der Radstände ausübt, zeigt folgende kleine, nach Puig's Berechnungen aufgestellte Tabelle über die Grösse des Schienendruckes für verschiedene Belastungsfälle und bei Zugrundelegung einer unseren Annahmen annähernd entsprechenden Oberbau-Construction.

Achsenzahl	Radstand =	$\frac{P}{G}$ =
3	Schwellendistanz	1,087
3	1,5 × Schwellendistanz . .	0,750
3	2,0 × „ . .	0,573
2	2,0 × „ . .	0,587
2	3,0 × „ . .	0,522
2	4,0 × „ . .	0,562

Nun tritt diese Forderung grössererer Radstände allerdings in einen gewissen Widerspruch mit den Aufgaben der Trassirung, welche behufs ökonomischer Bauausführung und zur Wahrung grosser Beweglichkeit der schmalspurigen Bahnen mit thunlich kleinen Bogenhalbmessern zu arbeiten bestrebt sein muss. Einen glücklichen Ausweg aus diesem Dilemma bietet die Anwendung zweiachsiger Locomotiven, welche dort, wo mit den Raddrücken von 5 t nicht die erforderliche Reibungsgrösse erzielt wird, sich vortheilhaft als Doppellocomotiven construiren lassen. Auf den sächsischen Schmalspurbahnen ist man nach mehreren Versuchen zu Locomotiven mit vier, paarweise in zwei Motorgestellen gekuppelten Achsen nach der Bauart Meyer übergegangen. Bei diesen nach dem Verbundsysteme arbeitenden Locomotiven beträgt der Achsstand jedes Motorgestelles 1,40 m, während die Entfernung der Motorgestelle von Mitte zu Mitte 4,8 m misst. Da die Schwellen in Distanzen von nur 0,80 m liegen, so stellt sich unter Berücksichtigung der einflussnehmenden Constructionsdetails des Oberbaues (Trägheitsmoment der Schienen 243 in cm Schwellendimensionen 1,50 × 0,17 × 0,135 m) das Verhältniss des Schienendruckes zur Radlast, die im vorliegenden Falle 3,37 t beträgt, auf annähernd 0,6; es ergiebt sich mithin $P = 0,6 \times 3,37 = 2,022$ t und das Verhältniss der Geleisehebungskosten gegenüber der Normalspur mit dreiachsigen Locomotiven von 4,5 t Raddruck zu 1,00 : 0,76.

Ein so überaus günstiges Ergebniss bedarf wohl keiner weiteren Hervorhebung.

Einfluss des „Wankens“ der Locomotive auf die Geleisehebungs-Kosten. Unter Wanken versteht man das Schwingen der Locomotive um eine durch den Schwerpunkt gedachte Längsachse in Folge der Ungleichheit des Druckes der beiderseitigen Kreuzköpfe gegen die oberen Gleitbahnen; diese Bewegung wächst mit der Grösse des Dampfdruckes P, mit dem Kurbelhalbmesser r und mit der Entfernung der Cylindermitten c; sie nimmt ab mit der Länge der Kurbelstangen l und mit der Entfernung der Federn f in der Richtung der Querachse; ihre Grösse ist also eine Function des Ausdruckes

$$P . \frac{r}{l} . \frac{c}{f},$$

worin $\frac{c}{f}$ mit der Grössse der Spurweite variirt. Eine nähere Discussion dieser Formel, be-



züglich welcher wir auf unsere oben citirte Studie verweisen, führt nun zu folgenden Ergebnissen:

Liegen die Dampfcylinder ausserhalb der Räder, ist also $c > f$, so wächst das Wanken mit der Abnahme der Spurweite; liegen die Dampfcylinder innerhalb der Räder und des Rahmens, so wird das Wanken um so kleiner, je kleiner die Spurweite ist; liegen auch die Rahmen, ebenso wie die Cylinder, ausserhalb der Räder, so fällt die wankende Bewegung an und für sich ziemlich klein aus und bleibt auch die Grösse der Spurweite ohne besonderen Einfluss.

Es hängt also nur von der Bauart der Locomotive ab, in welchem Umfange die Verminderung der Spurweite das Wanken ungünstig beeinflusst. Es würde sich namentlich für die Spurweiten von 75 und 60 cm die Anordnung der Cylinder innerhalb der Räder und des Rahmens empfehlen. Ist dieses nicht thunlich, dann situire man die Rahmen ebenfalls ausserhalb der Räder und wähle einen thunlich grossen Radstand.

Für Locomotiven mit innenliegenden Rahmen und aussenliegenden Cylindern — also für eine sehr gebräuchliche Bauart — sei nachfolgendes Beispiel gegeben.

Die Locomotiven der normalspurigen steiermärkischen Landesbahn Cilli-Wöllan haben bei einem Cylinderdurchmesser von 36 m

$$c = 20{,}34, \quad f = 116{,}6 \text{ cm};$$

die Locomotiven der Fabrik Hagans in Erfurt haben für Cylinderdurchmesser von 25 bezw. 23 cm

bei	$s = 1{,}00$ m,	$c = 1{,}46$ cm,	$f = 81{,}0$ cm,
„	$s = 75$ cm,	$c = 120{,}0$ cm,	$f = 55{,}0$ cm,
„	$s = 60$ cm,	$c = 101{,}5$ cm,	$f = 41{,}7$ cm;

wenn Dampfdruck, r und l gleich gross angenommen werden, so würde sich die Grösse des Wankens bei den verschiedenen Locomotiven verhalten, wie

$$1{,}00 : 1{,}04 : 1{,}25 : 1.40$$

und für die Schmalspuren allein

$$1{,}00 : 1{,}21 : 1{,}34.$$

Man sieht, dass sich die Meterspur ungleich günstiger stellt, als die Spuren von 75 und 60 cm, bei deren Locomotiven die wankende Bewegung im Verhältnisse genommen ziemlich kräftig hervortritt.

Das Ausrichten der Geleise. Den Querkräften, welche auf die seitliche Verschiebung des Geleises hinwirken, setzt sich der Widerstand entgegen, den die Schwellen gegen ihre Verschiebung auf dem Schotterbette leisten. Die Spurweite ist nicht ohne Einfluss auf die Grösse des letzteren und zwar insofern, als die Ausmaasse der Schwellen mit der Geleisespur variiren. Der Widerstand wächst nämlich mit dem Gewichte des Geleises; er ist daher allgemein für eine unbelastete Schwelle.

$$w = f\,[(b \times l \times h)\,g + g_1],$$

worin f den Reibungscoefficient von Holz und Schotter g das Gewicht der Schwelle pro m^3 und g_1, jenes der beiden Schienenstränge pro Schwelle, b, l und h die bezüglichen Schwellenausmaasse bezeichnen.

Hiernach wäre für $g = 700$ kg,

$$\begin{aligned}
\text{für } s &= 1{,}435 \;\ldots\; w_1 = f\,(0{,}096\,g + 45) = 112\,f,\\
\text{„ } s &= 1{,}000 \;\ldots\; w_2 = f\,(0{,}035\,g + 28) = 52\,f,\\
\text{„ } s &= 0{,}75 \;\ldots\; w_3 = f\,(0{,}033\,g + 28) = 51\,f,\\
\text{und „ } s &= 0{,}60 \;\ldots\; w_4 = f\,(0{,}031\,g + 28) = 50\,f,
\end{aligned}$$

mithin

$$w_1 : w_2 : w_3 : w_4 = 2{,}24 : 1{,}04 : 1{,}02 : 1{,}00.$$



Die Grösse der Erhaltungsarbeiten resp. der hierdurch verursachten Ausgaben steht im umgekehrten Verhältnisse zu der Grösse der Widerstände; wir erhalten demnach, wenn das Ausmaass der Erhaltungskosten bei der Spurweite von 1,435 m mit 1,00 angenommen wird. in Rücksicht auf die drei schmalen Spurweiten:

1,00 : 2,15 : 2,20 : 3,24.

Bei Beurtheilung dieser Zahlenwerthe darf nun allerdings nicht übersehen werden, dass wir nur die einzelne Schwelle für sich allein ins Auge gefasst haben und wir nicht auf den Zusammenhang des ganzen Geleises Bedacht nehmen; weiters, dass wir eine verticale Belastung des Geleises nicht in Betracht zogen, also eine vollständige Entlastung der Achsen zur Voraussetzung machten.

Von Wesenheit erscheint nun zunächst die Frage nach der Grösse jener Kräfte, welche auf die Deformation des Geleises in horizontalem Sinne hinwirken, welche in der Lage der Geleise jene Unregelmässigkeiten hervorrufen, die durch die Arbeit des Ausrichtens wieder behoben werden müssen.

Wie bekannt, macht der Rahmen und machen mit ihm die Räder der Locomotive oscillirende Bewegungen um eine durch den Locomotiv-Schwerpunkt gedachte Verticalachse; man nennt diese störende Bewegung das Schlingern. Sie kann bei Entlastung der Vorderräder — und solche Entlastungen treten erfahrungsgemäss in Folge des »Nickens« der Locomotive auf — geradezu verhängnissvoll werden, weil sich in diesem Falle lediglich die Reibung des unbelasteten Geleises auf dem Schotterbette den horizontal wirkenden Kräften als Widerstand entgegensetzt, also jener Fall eintritt, den wir hier im Auge haben. Um das Schlingern der Locomotive zu mildern, werden in den Rädern Gegengewichte angebracht, die den störenden Einfluss der bewegten Massen theilweise beheben. Die Grösse der Gegengewichte kann eine gewisse Grenze nicht überschreiten, weil sonst wieder andere störende Bewegungen ungünstig beeinflusst werden. Eine einfache rechnerische Studie, auf die wir hier nicht näher eingehen wollen, zeigt nun, dass die hier zur Aufhebung des Schlingerns erforderliche Grösse des Gegengewichtes mit der Abnahme der Spurweite wächst, dass also bei gleichgrossen Gegengewichten der durch diese Gewichte nicht ausgeglichene Theil der Masssenwirkung, als dessen Ergebniss die schliesslich thatsächlich auftretende schlängelnde Bewegung der Locomotive erscheint. um so grösser wird, je kleiner die Spurweite ist.

Von dieser Zunahme kann aber für practische Verhältnisse abgesehen werden, weil sie hier nahezu ohne Belang erscheint und es ist sonach zulässig, unter normalen Verhältnissen die Grösse der also auftretenden Querkräfte durchaus gleich anzunehmen. Sie kann bei normalspurigen Hauptbahnen auf 0,3 der Achsbelastung geschätzt werden, steigert sich aber nach bisherigen Erfahrungen, Studien und Versuchen bei dem Zusammentreffen besonders ungünstiger Momente bis zu 0,67 der Achsbelastung. Es müssten allerdings aussergewöhnliche Verhältnisse sein, welche diesen höheren Werth herbeiführen, aber gerade bei Localbahnen, auf denen nicht selten mit den Ausgaben für Oberbauerhaltung in etwas weitgehendem Maasse gespart wird, weil man unbedingt unter den analogen Kosten der Hauptbahnen bleiben will, sind die Vorbedingungen hierfür eher gegeben als auf Hauptbahnen. Unter den von uns gemachten Voraussetzungen würde sonach die Grösse der Querkräfte bei der normalspurigen Bahn zwischen 2,7 und 6,0 t, bei den schmalspurigen Bahnen zwischen 1,8 und 4,0 t liegen. Hiernach würden sich die Erhaltungsarbeiten für die betrachteten Spurweiten verhalten wie

1,00 : 1,43 : 1,47 : 1,50 . . . . II.,



sich mithin bei den schmalspurigen Bahnen rund anderthalb mal so hoch stellen, als bei normalspurigen.

Glücklicherweise tritt jene Wirkung der Querkräfte, die wir hier im Auge haben, im Allgemeinen nur bei höheren Fahrgeschwindigkeiten auf, indem nur bei solchen in Verbindung mit ungewöhnlicher einseitiger Schwelleneinsenkung ein heftiges seitwärts Schleudern der Maschine unter gleichzeitiger Entlastung der Vorderräder stattfinden kann. Die Folge dieser Erscheinungen zeigt sich dann in Verschiebungen und Verdrückungen des Gleises. Immerhin zeigen die vorstehenden Erwägungen, dass die Tendenz zu seitlichen Verschiebungen des Gleises um so grösser ist, mit je kleinerer Spur das letztere gebaut wurde.

Erhaltung der Spurweite. Im Hinblicke auf die Verschiebung und das Umkanten der Schienen kommen einerseits die auftretenden Querkräfte als angreifende, die Reibung zwischen Schienenlager und Schwellen und der Widerstand der Befestigungsmittel als widerstehende Kräfte in Betracht. Der Widerstand der Befestigungsmittel ist unabhängig von der Spurweite; die Reibung zwischen Schienenlager und Schwelle ist, nachdem das Schienengewicht seiner verhältnissmässigen Geringfügigkeit wegen unberücksichtigt bleiben kann, ein Bruchtheil des Raddruckes, variirt also mit letzterem; dies ist aber auch bei den Querkräften der Fall. Bei den Schmalspurbahnen ergiebt sich sonach einerseits der Widerstand, anderseits aber auch die angreifende Kraft kleiner als bei den Vollspurbahnen. Die auf Erhaltung der Spurweite abzielenden Arbeiten werden mithin im Allgemeinen bei voll- und schmalspurigen Bahnen gleich gross sein. Dies gilt auch für den Fall der Entlastung der Achsen.

Zusammenfassung der Ergebnisse. Wenn wir aus den gewonnenen einzelnen Ergebnissen Anhaltspunkte gewinnen wollen, um das Verhältniss der Oberbau-Erhaltungskosten bei Vollspur zu jenen bei Schmalspur annähernd beurtheilen zu können, so dürfen wir nicht vergessen, dass die verschiedenen Erhaltungsarbeiten, die besprochen wurden, für die Gesammtarbeiten nicht gleich schwer ins Gewicht fallen. Die Arbeiten zur Erhaltung der richtigen Höhenlage des Gleises sind die weitaus überwiegenden; alle übrigen treten in der Regel bedeutend zurück. Dazu kommt der weitere Umstand, dass die Ausgaben für die Auswechslung abgenutzter Oberbaumaterialien bei der Addition der Einzelkosten einen einflussreichen, aber von der Spurweite fast unabhängigen Posten bilden. Zur Beurtheilung dieser für das Endergebniss wichtigen Verhältnisse fehlt es leider an den nothwendigen Daten; die Statistik giebt hierüber keinen Aufschluss und was sonstige Publikationen anbelangt, so ist ja — wie bekannt — das Gebiet der Bahnerhaltung literarisch bisher leider wenig cultivirt worden.

Wenn die Resultate der vorhergehenden Erörterungen rechnerisch zusammengefasst und analysirt werden — vergl. meine oben erwähnte Studie —, so gelangt man zu der für die vorliegenden Zwecke annähernd genauen Schlussfolgerung, dass die Gesammtkosten der Oberbau-Erhaltung bei der Meterspur um rund 25 %, bei der 75 cm Spur um 50 % und bei der 60 cm Spur um 80 % höher sind, als bei der Vollspur. Diese Zahlen sind selbstverständlich — was noch einmal betont werden soll — nur runde, mehr oder weniger schätzungsweise gewonnene Grössen, deren Ermittelung die von uns angegebenen Voraussetzungen zu Grunde gelegt erscheinen.

Ob nun aber die Erhöhung der Erhaltungskosten des Oberbaues bei den kleineren Spuren gegenüber der Vollspur grösser oder kleiner ist, als die obigen Zahlenwerthe an-



geben — die eine Thatsache steht fest, dass die Erhaltungskosten mit der Abnahme der Spurweite wachsen und dass man in jedem einzelnen Falle wohl zu erwägen hat, ob die Ersparnisse an den Baukosten bei Wahl der kleineren Spur nicht vielleicht durch die höheren Betriebskosten — schon allein vom Standpunkte der Bahnerhaltung aus — in Frage gestellt werden.

Noch wichtiger aber erscheint es uns, den Oberbau und die Fahrbetriebsmittel in solcher Weise zu construiren, dass der ungünstige Einfluss der kleineren Spur überhaupt nicht oder nur in geringerem Maasse zur Geltung gelangt. Es ist schon oben darauf hingewiesen worden, dass dies bis zu einem gewissen Grade immerhin möglich ist.

Es wäre ganz und gar ungerecht, aus den gewonnenen Ergebnissen eine Waffe gegen die Spur von 60 cm zu schmieden. Bei gut und kräftig construirtem Oberbau, bei Anwendung von nur zwei Lokomotivachsen mit grossem Radstande und bei einer unter Rücksichtnahme auf die Spurweite bestimmten mässigen Achsbelastung, sowie bei rationeller Durchführung der Erhaltungsarbeiten wird es möglich sein, die Ausgaben für die letzteren innerhalb jener Grenzen zu halten, welche durch den Zweck der Bahnanlage vorgeschrieben erscheinen. Wie sich bei unseren Betrachtungen gezeigt hat, liegt die Ursache der höheren Erhaltungskosten des Oberbaues bei schmälerer Spurweite zum Theile — und zwar nicht zum geringeren Theile — in dem Umstande, dass mit der Verminderung der Spur die Wirkung der störenden Bewegungen der Locomotive zunimmt. Es empfiehlt sich daher beim Betriebe von Bahnen mit sehr kleiner Spur, z. B. mit einer solchen von 60 cm, die Anwendung eines anderen Motors als der Dampflocomotive ins Auge zu fassen. Die elektrischen Motoren verdienen hier in erster Linie Beachtung — freilich wieder nur dann, wenn durch ihre Anwendung nicht etwa die Zugbeförderungskosten unverhältnissmässig gesteigert werden. Man sieht, dass die Entscheidung über die Wahl der Spurweite nicht bloss auf Grund eines Vergleiches der Baukosten verschiedener Linien gefällt werden darf, sondern dass sie das Ergebniss vielseitiger, die Einzelheiten des Baues und Betriebes wohl berücksichtigender Erwägungen sein muss.

XV.

Die Beheizung der Strassenbahnen insbesondere die Wagenbeheizung Patent von der Linde.

Von Oberingenieur **Rud. Ziffer**, Kemmelbach.

Mit 4 Abbildungen im Texte.

Die Beheizung der Eisenbahnwagen, das ist die künstliche Erwärmung des Innenraumes derselben, ist in den Ländern der gemässigten und kalten Zone aus sanitären Rücksichten geboten und fast allgemein in mehr oder minder vollkommener Weise eingeführt. In den meisten Staaten wurden die Verwaltungen der Vollbahnen im Verordnungswege verpflichtet die Personenwagen zu beheizen. Bei Kleinbahnen ist eine derartige Verfügung nicht erflossen. Die Einführung entsprechender Wagenbeheizungseinrichtungen in grösserem Maassstab datirt erst seit dem Jahre 1869. Vor dieser Zeit waren nur Wärme-

flaschen oder Oefen bei Personen und Postwagen und in einzelnen Luxuswagen Warmwasserheizungen in Verwendung. Die Wagenbeheizungseinrichtung soll stets derart construirt sein, dass im Wagen eine Temperatur von 10—15° C. ohne Rücksicht auf die Aussentemperatur erhalten werden kann. Die Heizquelle muss daher so viel Wärme zuführen, als durch die Wandungen des Wagens und durch die vorhandenen Ventilationseinrichtungen nach Aussen verloren gehen. Die in Wärmeeinheiten ausgedrückte Wärmemenge W, welche stündlich durch die in Quadratmeter gemessenen Flächen $f_1 f_2 f_3 \ldots\ldots$ der Wagenwände einschliesslich der Fensterflächen verloren geht, ergiebt sich aus der Gleichung

$$W = (hf + h_1 f_1 + h_2 f_2 + h_3 f_3 + \ldots\ldots) \times (t - t_0)$$

wobei $h, h_1, h_2 \ldots\ldots$ die Wärmedurchzugscoefficienten der verschiedenen Wandungen, Fenster, Thüren u. s. w. pro Quadratmeter, beziehungsweise die Anzahl Wärmeeinheiten, welche 1 m^2 für jeden Grad Temperaturdifferenz pro Stunde ableitet, t die Temperatur, welche im Wagen dauernd erhalten werden soll und t_0 die Temperatur der Aussenluft bezeichnet.

Für die klimatischen Verhältnisse von Mitteleuropa kann die in Wärmeeinheiten ausgedrückte Wärmemenge mit W bei $t_0 = -20°$ C. und bei $t = +15°$ C., somit zu ΣZ (h f) 35 angenommen werden.

Die erforderliche Heizfläche ist stets als Function von W zu bestimmen, und dieses selbst mit Rücksicht auf die künstlichen Ventilationsvorrichtungen nach dem für W gefundenen Werth höher, etwa mit $W_1 = 1.1$ W bis 1.2 W zu bewerthen.

Man unterscheidet folgende Heizungsarten:

1. Heizung mit Wärmeflaschen.
2. Heizung mit Warmkästen, Briquettefeuerung (präparirte Presskohle).
3. Ofenheizung (Stöger, Hardy, Semmelroth).
4. Heizung mittelst chemischer Stoffe (essigsaurem Natron, Petrolheizung).
5. Warmwasserheizung oder Wassercirculationsheizung (Belleroche).
6. Luftheizung mit Füllofen und Briquettofen (System Tham-Rothmüller, Maey-Pape, Oehme).
7. Combinirte Warmwasser- und Dampfheizung (System Pennycush*), Gold*).
8. Dampfheizung (System Derschau, Berner, Haag, Grund, Gold, Lilliehööck, Kloze, Storckenfeld, Fischer von Rösslerstamm, Geo Gibbs, Lehmann).

Von diesen Heizungsmethoden ist bei allen Bahnen, die mittelst Dampfkraft betrieben werden, entschieden die Dampfheizung in den Vordergrund zu stellen, da nur diese den theoretischen und practischen Anforderungen genügt und die jederzeitige Regulirung der Innentemperatur gegenüber der Aussentemperatur gestattet. Für Bahnen mit animalischen Betrieb, für Bahnen mit electrischen Betrieb kommt jedoch nur die Ofenheizung und Briquettfeuerung in Betracht Ueber die electrischen Wagenheizungsmethoden sind die Erfahrungen noch zu geringe, so dass auch von diesen Systemen (Schau, Barling), Umgang genommen werden soll.

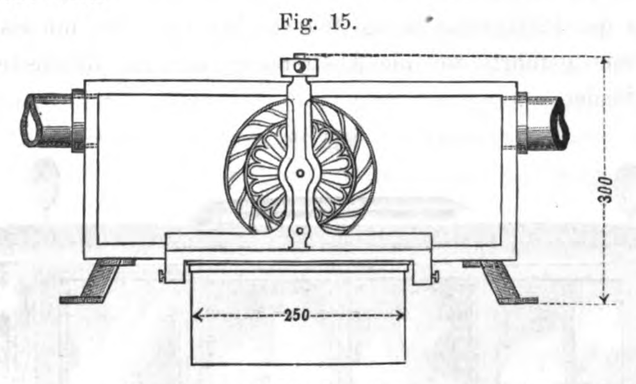
Von den Briquettheizungen sind meist die Systeme von Sürth in Dortmund (Organ 1871 Seite 217), von Reichert (Organ 1874 Seite 11), A. Woytt (Organ 1874 Seite 109), Radelet**), Georg Berghausen in Köln, zur Anwendung gelangt. Eine Briquettfeuerung neuester Construction ist die der deutschen Wagenheizungs- und Glühstoff-

*) Railroad Gazette 28 Oktober 1887, 30. August 1889.

**) Chauffage continu des trains par Tschaikowsky. Brüssel, Verlag Weissenbruch 1895.

Gesellschaft (System von der Linde) in Bremen, Catharinenstrasse 9, welche bereits bei den Strassenbahnen zu Thorn, Zwickau, Bonn, Mühlhausen eingeführt erscheint und bei den Strassenbahnen zu München, Hannover, Mannheim, der Sologadens Pferdebahn in Kopenhagen, der oberschlesischen Dampfstrassenbahn in Beuthen, der electrischen Bahn in Erfurt u. A. versucht wird.

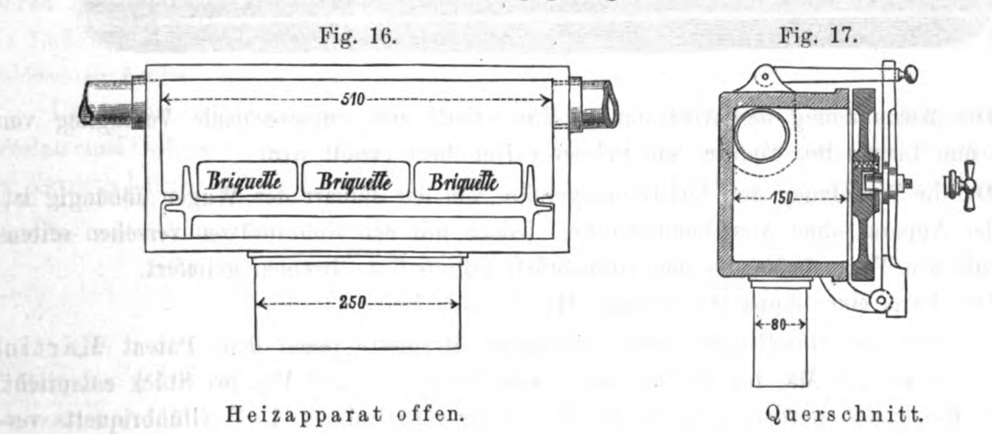
Fig. 15.



Vorderansicht des Apparates. Massstab 1 : 6.

Die bisher erzielten Resultate dieses Systemes sind auch in Bezug auf die Kostenfrage äusserst günstige und lassen eine weitgehendste Verbreitung des Systems erhoffen. Das System ist in Deutschland unter D. P. G. M. No. 12980 und in Oesterreich unter Tom. 44, Folio 2980 und Tom. XXVIII, Folio 1462 patentirt, ausserdem ist das Patent in allen Kulturstaaten bereits zur Anmeldung gelangt.

Fig. 16. Fig. 17.



Heizapparat offen. Querschnitt.

Die Einrichtung dieser Heizvorrichtung mit Zu- und Abströmungsrohren für die Luft und die Heizgase ist im wesentlichen folgende:

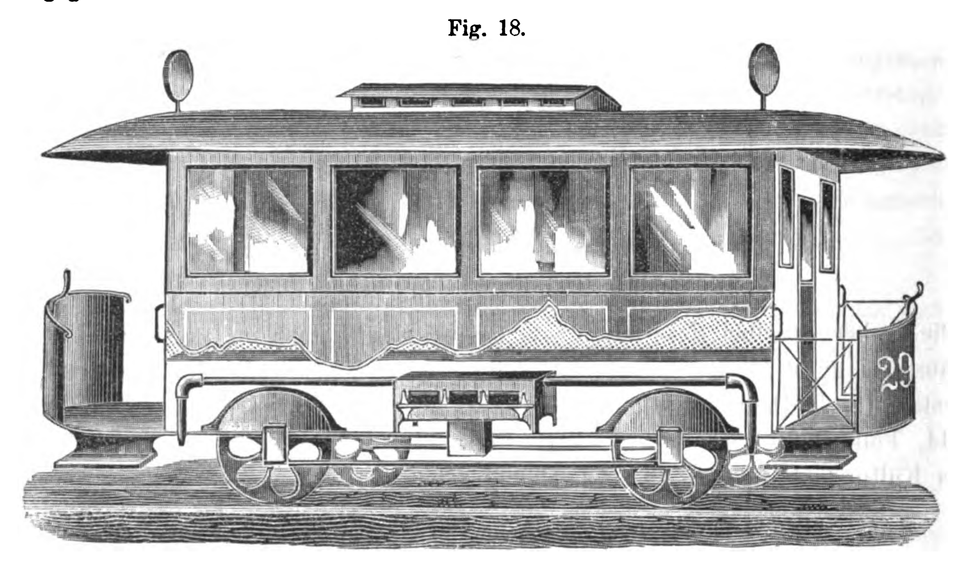
Unter der Sitzbank zwischen den beiden Radkasten ist ein gusseiserner, luftdicht verschliessbarer Kasten von 50 cm. Länge, 17 cm. Breite und 25 cm Höhe angebracht, der mit einem Luftzuströmungsschacht und Abströmungsrohren versehen ist. Mittelst dieser Abströmungsrohre werden die schädlichen Gase, welche sich bei jeder Verbrennung entwickeln, ins Freie geführt.

Bei allen bisher bekannten Systemen tritt die erforderliche Luft durch speciell angeordnete, seitwärts des Kastens lagernde Luftsauger oder durch einfache am Wärmekastenende befindliche durchbrochene Rosetten ein, während die schädlichen Gase durch Schlitze, welche in den Verschlüssen der Einschuböffnungen angebracht sind, in ungenügender Weise entweichen.

Beim System von der Linde ist ein eigener Luftzuströmungsschacht in den Boden des Heizkastens eingelassen und ragt dieser durch einen entsprechenden Ausschnitt im Wagenboden nach Aussen, wodurch die Zuströmung der Luft in den Apparat ermöglicht wird.

An den im oberen Teil des Kastens befindlichen seitlichen mit Gewinden versehenen Rohransätzen werden im allgemeinen die 52 mm im Lichten messenden Abströmungsrohre angeschraubt, längs des Radkastens in die Wagenecken und dort mittelst Knierohre durch den Boden ins Freie geführt, wo die Abströmung der im Heizkasten erzeugten Verbrennungsgase stattfindet.

Fig. 18.



Die Ausmündung der Abströmungsrohre erhält eine entsprechende Verengung von ca. 26 mm Lichtweite, wodurch ein grösserer Heizeffect erzielt wird.

Da die Anordnung der Ausströmungsrohre von der Bauart der Wagen abhängig ist, wird der Apparat ohne Ausströmungsrohre, jedoch mit den Rohransätzen versehen seitens der deutschen Wagenheizungs- und Glühstoff-Gesellschaft in Bremen geliefert.

Der Preis eines Apparates beträgt Mk. 45.—.

Die von der Gesellschaft selbst erzeugten Briquetts (nach dem Patent Martin) stellen sich auf 2,5 Mk. für 100 kg. was einem Preise von ca. 8 Pfg. pro Stück entspricht. In den Heizkasten werden je nach den Witterungsverhältnissen 1—3 Glühbriquetts vermittelst eines losen Rostes nach vorhergegangener Durchglühung in einem Ofen oder Herdfeuer, eingeschoben. Auf das regelrechte Anglühen der Briquettes, bis sie äusserlich weissglühend erscheinen, wird besonders aufmerksam gemacht.

Bei täglichem Betriebe ist nur eine zweimalige Einführung der Briquettes, des Morgens und Nachmittags, erforderlich, da deren Brenndauer 7—9 Stunden beträgt. Zur Vergrösserung der Glühfläche ist die 2—3 Theilung eines Briquettes vor dem Anglühen erforderlich, da das gute Anglühen für die weitere Verbrennung nothwendig ist und geht durch diese Theilung kein Glühstoff verloren.

Durch das System der Zu- und Abströmungsrohre für die Luft werden die zur Heizung verwandten Briquettes, einmal im Glühen, in langsamer und constanter Verbrennung erhalten und verbreiten im Innern des Wagens eine angenehme behagliche, besonders für die Füsse wohlthuende Wärme und bleibt die Luft im Innern des geschlossenen Coupés

in Folge der Ableitung der Verbrennungsgase nach Aussen in ihrer ursprünglichen, nur wenig durch die Athmung afficirten Reine.

Durch das System wird eine die Entwickelung von Kohlenoxyd möglichst beschränkende Verbrennung erzielt und können die Verbrennungsproducte, wie Kohlensäure, Kohlenoxyd und schweflige Säure nicht in das Wageninnere gelangen.

Die Einrichtung des Wagens mit den Heizapparaten kann durch jeden Wagenbauer besorgt werden, und da als Isolirungsmittel für die mit dem Apparat direct in Berührung kommenden Wagentheile Asbestpappe unterlegt wird, ist irgend welche Beschädigung des Wagens oder des Lacküberzuges ausgeschlossen. Brandschäden und Feuersgefahr sind absolut unmöglich, da der gusseiserne Apparat im Innern des Wagens hermetisch verschliessbar ist.

In letzter Zeit erhielt die genannte Gesellschaft auch Bestellungen für Ausrüstung der Wagen mit den Heizapparaten seitens einiger Kleinbahnverwaltungen, wie der Spessartbahn, der Kleinbahn des Kreises Jerichow I, Burg bei Magdeburg u. m. a.

Bei Verwendung des Apparates in Equipagen, Postfuhrwerken, Hotelwagen u. s. w. ist der Apparat 30 cm lang 14 cm breit 13 cm tief und wird je nach der Wagengrösse unter dem Vorder- oder Rücksitz angebracht. Equipagenheizapparate stellen sich frei ab Fabrik in Bremen und exclusiv der Emballage auf 35—40 Mk.

Bei Bierwagen, Gärtnerei- und Geflügeltransportwagen wird die Apparatgrösse entsprechend der Wagenbauart speciell bestimmt. Den Apparaten für Droschken u. s. w. ist noch ein Wind- und Aschfänger beigegeben, welcher von ausserhalb unter den 3 Zuströmungsröhren derartig befestigt wird, dass die offene Seite nach vorne zeigt. Derselbe steigert die Luftzuführung und dient gleichzeitig zum Auffangen der sich während der Fahrt loslösenden Asche.

Droschken mit Heizapparaten, System von der Linde, stehen in Hamburg, Berlin, Breslau und Lilienthal im Verkehr und lauten die Stimmen der Presse äusserst günstig; der Versuch hat sowohl die Fuhrwerksbesitzer, als auch das Publikum vollkommen befriedigt.

XVI.

Drahtseilbahnen.

Von Geh. Baurath **Walloth** in Colmar.

Man unterscheidet:

A. Drahtseilbahnen mit Seillaufbahn und zwar:

a) solche mit einer Laufbahn, welche, weil die beladenen und leeren Wagen auf demselben Lauf- oder Tragseil sich bewegen müssen, nur geringe Leistungsfähigkeit besitzen, deren Bestandtheile im Uebrigen aber, soweit erforderlich, denen der unter b) aufgeführten Drahtseilbahnen ähnlich sind.

b) Solche mit zwei Laufbahnen Diese besitzen, weil die beladenen und leeren Wagen sich getrennt auf zwei verschiedenen, parallel gelagerten Tragseilen bewegen können, welche an feste, in Hängeschuhen liegende, eventuell mit Weichen und Drehscheiben ver-



bundene Ueberführungsschienen anschliessen, eine grosse Leistungsfähigkeit, indem theilbare Güter, unabhängig von den Gefällsverhältnissen des Terrains und von Witterungseinflüssen, in grosser Menge billig befördert werden können.

Die Endmuffen der auf Stützen ruhenden Tragseile werden auf einer und zwar der event. höher gelegenen Station fest verankert, auf der anderen aber durch ein Drehgelenk und eine Kette über Rollen an schwebende Gewichtsspannvorrichtungen angeschlossen, wobei Seilgewichte und Belastungsgewichte in gleichem Sinne wirken.

Das Zugseil, an welches die auf dem Tragseil in einem Rollenlaufwerk laufenden Wagen durch einen an ihnen angebrachten Apparat angekuppelt werden, bildet ein endloses über zwei Umleitungsrollen geleitetes Seil, welches entweder durch das Uebergewicht sinkender Lasten, oder durch eine auf die eine der Umleitungsrollen, womöglich auf die event. höher gelegene, wirkende Betriebskraft mit den angekuppelten Wagen bewegt wird. Im ersteren Fall muss der Ueberschuss an erforderlicher Betriebskraft, welcher sich bei mehr als ca. $5^0/_0$ Durchschnittsgefälle ergibt, an einer mit der Umleitungsrolle verbundenen Bremsscheibe abgebremst werden, oder er kann auf eine Arbeitsmaschine (z. B. Steinbrecher) übertragen werden; im letzteren Falle kann die erforderliche Betriebskraft bei annähernd horizontaler Bahnlage zu etwa 0,1—0,2 P.-S. per Kilometer und per Tonne stündlicher Leistung angenommen werden. Bei Bergtransporten tritt die zur Hebung der Lasten erforderliche Kraft hinzu.

Die Richtung der Bahnlinie muss gradlinig sein, gebrochene Linien erfordern Zwischenstationen mit Bedienung. Grössere Bahnlängen von mehreren Kilometern können durch zwischengelegte Spannvorrichtungen der Tragseile in Abtheilungen getheilt werden, ohne dass der freie Durchgang der Wagen behindert würde. Hierdurch werden grössere Spannungsdifferenzen rasch und sicher ausgeglichen.

Bestandtheile: Das Tragseil wird gewöhnlich bis zu $^1/_5$—$^1/_6$ der Bruchfestigkeit gespannt. Nach den Untersuchungen Tetmajer's über die Qualitäts- und Festigkeitsverhältnisse der Drahtseile kann pro qcm Querschnitt eine mittlere Seilfestigkeit von 12 bis 15 Tonnen angenommen werden. Das Tragseil wird in Spiralkonstruktion aus zähem Stahl hergestellt, welcher entweder zu 4—7 mm starken Einzeldrähten verarbeitet ist, oder in sogenannter geschlossener Konstruktion zu verschränkt ineinander gelagerten profilirten Lamellen geformt ist, die, in verschiedenen koncentrischen Theilen in entgegengesetzter Richtung gewunden, im Ganzen einen kreisförmigen Querschnitt bilden und den Eintritt von Feuchtigkeit kaum gestatten.

Die Stärke der Drahtseile beträgt je nach der Stützenentfernung und Belastung 25 bis 35 mm; erstere ist in der Regel gleich 50—60 m, doch kommen auch Stützweiten bis zu 500 m vor, bei welchen indessen eine kräftige Verankerung der Stützen nothwendig wird. Die Belastung beträgt bis zu 750 kg. Die Seile werden in Längen bis zu 300 m gefertigt, ihre aufgelösten Enden werden in konischen Muffen metallisch vergossen und auf der Strecke durch Rechts- und Linksgewinde verschraubt, an ihrem einen Ende aber verankert. Die Höhenlage des Tragseiles ist nach der für den Verkehr erforderlichen lichten Höhe bis zur Wagenunterkante, der Wagenhöhe selbst und nach dem Durchhang des belasteten Seiles zu bemessen. Letzterer ergibt sich aus der Bleichert'schen Formel

$$h = \frac{L}{4} \cdot \frac{g}{G},$$

worin L die Stützweite in m, g das Gewicht des beladenen Wagens und des Trag- sowie



Zugseiles auf die halbe Länge der Stützweite und G das Spannungsgewicht in kg bezeichnen. Für das unbelastete Seil ist $g = \frac{L \cdot p}{2}$, worin p das Tragseilgewicht per lfd. m in kg bezeichnet und dann ist $h = \frac{L^2 \cdot p}{8 \cdot G}$. Da $\frac{p}{G}$ annähernd $= 1000$ zu setzen ist, so folgt $h = \frac{L^2}{8000}$ und bei hinzutretender Wagenbelastung P in kg wird

$$g = \frac{L \cdot (p + p^1)}{2} + P \text{ und } h = \frac{L}{4} \cdot \frac{\frac{L \cdot (p + p^1)}{2} + P}{G}.$$

Das Tragseil für die beladenen Wagen erhält eine der grösseren Gewichtsspannung entsprechende grössere Stärke, als dasjenige für die leeren Wagen. Das Zugseil kann wegen geringerer Inanspruchnahme als Litzengeflecht mit Hanfseele und je nach der erforderlichen Zugkraft in einer Stärke von 10—25 mm hergestellt werden. Es wird in der Regel bis zu $^1/_8$—$^1/_{12}$ seiner Bruchfestigkeit beansprucht.

Die Umleitungsrollen erhalten einen Durchmesser von 1500 bis 2500 mm und gleich der Spurweite der Bahn. Gegen das Gleiten des Zugseils auf den Umleitungsrollen wirken eine Ausfütterung der Rillen mit Holz oder Leder, sowie auf einem Schlitten verschiebbare Spannungsvorrichtungen an der Umleitungsrolle der tiefer gelegenen Station, oder, falls eine Betriebskraft verwendet wird, an der durch sie nicht betriebenen Umleitungsrolle. Der Eintritt in die Rillen der Umleitungsrollen wird durch je zwei Führungsrollen gesichert, auf der Strecke verhindern breite Tragrollen das Herabfallen des schwankenden Seiles.

Die Wagen erhalten je nach dem Transportgut verschiedene Formen, sind aber immer in der Schwerpunktsachse aufgehängt und können so leicht gekippt und entleert werden. Sie werden in 1—6 hl Grösse für Nutzlasten von 125—750 kg hergestellt. Bei Gefällen bis zu 25% genügt eine Kuppelung entweder mit Excenterapparat, welcher die Verbindung mittelst mehrerer durch einen Hebel angeklemmten Sektoren herstellt, oder mit zwei Seitenscheiben, die gleichfalls durch einen Hebel angepresst werden. Diese Kuppelungen können an jeder Stelle des Seiles erfolgen und kann durch nahe Stellung der Wagen die Leistungsfähigkeit der Anlage bis zu 15 ts per Stunde gesteigert werden. Die Entkuppelung des Wagens erfolgt bei Ankunft auf der Station durch Anschlagen des Hebels an eine Ausrückvorrichtung. Bei sehr starken Gefällen werden in bestimmten Abständen Knoten in das Seil eingeschaltet, gegen welche sich ein Klinkenapparat stützt, oder es kommt dann wohl auch ohne Knoten ein kräftigerer Klemmapparat zur Anwendung.

Das Laufwerk besteht aus zwei durch eine oder zwei Traversen verbundenen Rollen, deren Achsen einseitig oder zweiseitig gelagert sein können. Zwischen den Rollen befindet sich das Lager für die Hängebolzen des Wagens. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 1—2 m per Sekunde.

Die Stützen sind aus Holz oder Eisen zu construiren und einzustampfen oder einzumauern. Für leichtere Anlagen genügt eine bockartige Konstruktion, für stärkere ist eine pyramidenförmige erforderlich. Auf den Enden des oberen Querarms ruhen die leicht gekrümmten Tragseilschuhe, an welchen die gekröpften Hängestangen der Wagen unbehindert vorbeifahren, auf einem tiefer gelegenen Arm mit überstehenden Bögen sind die Zugseilrollen gelagert. Die Stützenhöhe bemisst sich nach dem Verkehrsbedürfniss oder darüber hinaus nach dem Terrainprofil.



An der Beladestation wird der kontinuirliche Betrieb meistens durch Füllrümpfe mit Klappen hergestellt, bei deren Oeffnen die vorbeigehenden Wagen gefüllt werden, während an der Entladestation die Entleerung in Schurren erfolgt, welche zur Beladung von Eisenbahnwagen füllrumpfartig gestaltet werden können.

An Wegeunterführungen sind in erforderlicher Höhe Schutznetze aus Drahtgeflecht anzubringen.

Die **Bau- und Förderungskosten** sind je nach den örtlichen Verhältnissen und dem Umfang der Stationen sehr verschieden. Für schwach welliges Terrain und gleiche Höhenlage der Stationen geben Orenstein und Koppel folgende Werthe, von welchen die schwächer gedruckten Zahlen die ungefähren Förderungkosten für 10 Tonnen, einschliesslich Bedienung, Pacht, Unterhaltung u. s. w., sowie 10 % Verzinsung und Tilgung, die stärker gedruckten Zahlen dagegen die ungefähren Kosten der Eisentheile, ausschliesslich Stützen und Stationsgerüste, sowie längerer Hängeschienen mit Weichen, aber einschliesslich Wagen darstellen. Aus ersteren Zahlen ergibt sich, dass für Bahnen unter 500 m Länge die Rentabilität der Anlage anderen Beförderungsarten gegenüber zweifelhaft wird Die zu letzteren Zahlen noch hinzutretenden Kosten für Stützen und Stationen werden für Holzkonstruktionen zu etwa 4 Mk. und für Eisenkonstruktionen zu etwa 6 Mk. per lfd. m angegeben. Bleichert und Pohlig geben wohl nicht mit Unrecht etwas höhere Werthe an.

Die laufende Unterhaltung beschränkt sich auf wöchentliche Revision und event. Ausbesserung der Seile durch umgelegte Schellen, welche das Vorstehen gebrochener Drähte verhindern, auf Einfettung der Seile von Hand oder selbstthätig mit Luftpumpenapparat, sowie auf sorgfältiges Schmieren der Lager aller bewegten Theile.

Länge der Bahn	Bau- und Förderkosten nach vorstehenden Erläuterungen und nach Tonnen pro Tag gleich 10 Arbeitsstunden									
Meter	100 T.		200 T.		300 T.		400 T.		500 T.	
500	6700	0,85	7500	0,69	8500	0,50	9300	0,46	10000	0,45
600	8000	0,89	9000	0,75	10200	0,52	11200	0,48	12000	0,47
700	9400	0,93	10500	0,76	11800	0,54	12200	0,50	14000	0,48
800	9600	0,98	11100	0,77	12600	0,57	13600	0,52	14900	0,50
900	10000	1,02	11600	0,78	13300	0,59	15000	0,54	15900	0,51
1000	11200	1,07	12900	0,79	14800	0,62	16700	0,57	17600	0,53
1400	13400	1,15	15400	0,81	17700	0,66	20000	0,58	21100	0,56
1500	15700	1,24	18000	0,84	20700	0,71	23300	0,62	24600	0,59
1600	17900	1,32	20600	0,90	23600	0,75	26600	0,65	28200	0,62
1800	20100	1,41	23100	0,98	26500	0,80	30000	0,68	31700	0,65
2000	20500	1,62	24700	1,06	28100	0,85	31400	0,74	34200	0,68
2500	25600	1,72	30900	1,20	35000	0,95	39200	0,81	42800	0,75
3000	30700	1,93	37100	1,34	42100	1,05	47100	0,90	51300	0,88
3500	35800	2,15	43300	1,48	49100	1,16	54900	0,99	59900	0,90
4000	40900	2,37	49400	1,62	56100	1,26	62700	1,07	68400	0,98
4500	46100	2,58	53500	1,76	59900	1,36	68400	1,16	74900	1,05
5000	49900	2,80	59400	1,90	66500	1,47	76000	1,28	83200	1,15

B. Drahtseilbahnen mit Gleislaufbahn und zwar:

I. solche mit endlosem über zwei Umleitungsrollen geführtem Seil, welches bewegt wird entweder:

1. durch das Uebergewicht der abwärts fahrenden Wagen, welche wie die aufwärts fahrenden Wagen an beliebiger Stelle an das Seil gekuppelt werden (Grubenbahnen in Spanien), oder:
2. durch eine auf eine der Umleitungsrollen wirkende Kraft, welche diese und das Seil mit den angekuppelten Wagen in Bewegung setzt, wobei auch beladene Wagen über Gegengefälle und bergauf befördert werden können (Personenbahnen in San Francisco und Chicago).

Beide in Bezug auf Massentransporte leistungsfähige Systeme haben Aehnlichkeit mit den unter A beschriebenen Drahtseilbahnen mit Seillaufbahn, doch tritt an Stelle des dort auf Stützen gelagerten Tragseils ein die Räder des Wagens führendes Gleis, während das Zugseil über Rollen, die am Boden liegen, gleitet mit ähnlichen Einrichtungen, wie sie bei den nachstehend beschriebenen Drahtseilbahnen gebräuchlich sind.

Für Personentransporte und grössere Steigerungen ohne Gegengefälle kommen in neuerer Zeit fast ausschliesslich zur Anwendung:

II. Drahtseilbahnen, bei welchen die Endstücke des ähnlich umgeleiteten Seiles mit den beiden auf der Bahn verkehrenden Wagen fest und dauernd derart verbunden sind, dass Berg- und Thalfahrt gleichzeitig von den beiden Endstationen der Bahn aus beginnen.

Geringe Betriebskosten in Folge der Ausnutzung der vom abwärts fahrenden Wagen entwickelten Arbeit und in Folge Fortfalls der zur Bewegung eines fahrenden Motors erforderlichen Arbeit sind Vorzüge dieses Systems, wozu noch die grössere Betriebsicherheit in Folge der festen Verbindung des Seiles mit den Wagen und die Zulässigkeit stärkerer Steigungen*) (Stanserhornbahn 62 %) hinzutreten. Die Nothwendigkeit des Vorhandenseins ständigen Gefälles und eine für kleine und oft wiederkehrende Transporte zwar ausreichende, für grösseren und zeitweise stärker auftretenden Verkehr aber vielfach unzureichende Leistungsfähigkeit legen dagegen Beschränkungen im Betrieb auf.

Die Bewegung des Seils und der Wagen erfolgt auch hier entweder:

1. wie unter I 1 oder:
2. wie unter I 2 beschrieben worden ist.

Zu 1. Im ersteren Falle ist zu unterscheiden, a) ob das Uebergewicht durch einen abwärts gerichteten Materialientransport geschaffen wird. Da dann nur ein beladener Wagen unterwegs sein kann, so besitzen diese Bahnen eine geringe Leistungsfähigkeit. Die in die Richtung des Gefälls fallende Gewichtskomponente ist meist beträchtlich grösser, als die zur Bewegung des leeren aufwärts gehenden Wagens erforderliche Zugkraft. Damit die nicht mit Führern besetzten Wagen ohne Bremsen bleiben können, muss der Kraftüberschuss an der oberen Station durch eine mit der Umleitungs-

*) Diese und die weiterhin angeführten Bahnen sind ausführlich in Bezug auf ihre technischen Einzelheiten, Betriebsergebnisse, Unterhaltung, Tarife, Verkehr, Einnahmen und Ausgaben in dem für ein Spezialstudium angelegentlichst zu empfehlenden Werke enthalten: Die Drahtseilbahnen der Schweiz, Ergebnisse einer auf Veranlassung des Kaiserl. Ministeriums für Elsass-Lothringen unternommenen Studienreise von K. Walloth. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden. D. R.

rolle verbundene Bremse, welche kräftiger als eine Wagenbremse hergestellt werden kann, vernichtet werden (Gipsbahn bei Ennetmos am Stanserhorn);

b) ob das Uebergewicht im abwärts fahrenden Wagen durch Wasser geschaffen wird. Bei Personentransporten wird zur Herstellung des Gleichgewichtszustandes meistens Wasser in ein unter dem Fussboden des jeweilig abwärts fahrenden Wagens liegendes Behälter gefüllt, dessen Quantität nach dem telephonisch gemeldeten Gewicht des aufwärts fahrenden Wagens, dem Gewicht des abwärts fahrenden Wagens und nach Höhe und Länge der Bahn bemessen wird. Im ungünstigsten Falle, d. h. bei besetztem unteren und leerem oberen Wagen, berechnet sich die Wassermenge in Litern

$$Q = \frac{(P - P^1) H + (P + P^1) L . f + C . L}{H - f L},$$

worin bedeuten: P das Gewicht in kg des besetzten unteren, P^1 das des leeren oberen Wagens in kg, H die verticale Erhebung der Bahn in Metern, L die schräge Länge der Bahn in Metern, f der Widerstandskoëfficient der auf horizontaler Bahn fahrenden Züge, welcher mit Rücksicht auf eine noch zulassige Geschwindigkeit von 4 m per Sekunde und mit Rücksicht auf die Kurvenwiderstände in den Ausweichen, und die Reibungen beim Zahneingriff erfahrungsgemäss = 0,003 zu setzen ist und C die zur Erhaltung der Bewegung des Seiles auf horizontaler Bahn erforderliche Kraft, welche = 90 kg angenommen werden kann. Zur Einleitung der Bewegung, durch deren Beschleunigung auf einer Strecke l (gewöhnlich = 40—50 m) eine Geschwindigkeit v = (1—2 m per Sek.) erreicht werden soll, bedarf es ausserdem entweder a) eines zusätzlichen Wasserquantums

$$q = \frac{(P + P^1 + Q + p L + G) v^2}{2 g l \sin \alpha - v^2},$$

worin p = dem Seilgewicht p. lfd. Meter, G = dem Gewicht in kg der Umleitungsrolle und der sonstigen bewegten Rollen und α den Neigungswinkel der Bahn am oberen Ende bezeichnen, oder b) weit zweckmässiger und gebräuchlicher, einer Verstärkung des oberen Gefälls auf die Länge l in Metern, welche in einer zusätzlichen Höhe in Metern

$$h = \frac{P + P^1 + Q + L . p + G}{2 g (P^1 + Q)} . v^2$$

zum Ausdruck kommt, an deren Stelle aber auch eine entsprechende Verminderung des unteren Gefälles eintreten kann. Für die weitere Bewegung des Wagens ist es theoretisch am vortheilhaftesten, wenn dieselbe gleichmässig bleibt und wenn α) die in der Richtung des Bahngefälls liegenden Gewichtskomponenten der Wagen und der stets sich ändernden Seilgewichte ihrer Grösse nach unverändert bleiben und so Arbeitsverluste durch Bremsen vermieden werden. Dies ist nahezu der Fall bei einer stetigen Gefällsabnahme gegen das untere Bahnende, welche sich ergibt, wenn das Längenprofil der durch nachstehende Formel gegebenen Parabel entspricht:

$$y = \frac{L}{L^1} \left(\frac{(P + P^1 + Q) f + C}{P^1 + Q - P} - \frac{p . H}{P + P^1 + Q} \right) x + \frac{(P + P^1 + Q) f + C}{P^1 + Q - P} \cdot \frac{p}{P + P^1 + G} \left(\frac{L}{L^1} \right)^2 \cdot x^2,$$

worin L^1 die horizontale Länge der Bahn aus der Parabelrelation $L = L_1 + \frac{H^2}{2 L_1}$ darstellt.

Der für das y der Endstation sich ergebende Werth entspricht nicht genau dem H der Formel. Eine Berichtigung erfolgt für alle Ordinaten, indem man dem mit x^2 behafteten Factor den Werth $\frac{H - y}{x^2}$ hinzufügt.

β) Wenn das Gleichbleiben der vorher erwähnten Gewichtskomponenten dadurch herbeigeführt wird, dass die Aenderung der Seilgewichte vermieden wird. Dies wird erreicht, wenn ein dem Zugseil gleichschweres Ausgleichseil, welches an den unteren Wagenenden befestigt ist, über eine zweite auf einem verschiebbaren Schlitten befindliche Umleitungsrolle der unteren Station geleitet wird. In diesem Falle entspricht das theoretische Längenprofil einer schiefen Ebene, welche die beiden Endstationen verbindet, wobei indessen gleichfalls eine der vorher erwähnten, zur Einleitung der Bewegung erforderlichen Einrichtungen getroffen werden muss. Das zur Herbeiführung des Gleichgewichtszustandes bei der Abfahrt erforderliche Wasserquantum ergibt sich hier

$$Q = \frac{(P - P^1) \sin \alpha + (P + P^1) f + C}{\sin \alpha - f}.$$

Je mehr das projektirte Längenprofil einem der beiden theoretischen Profile sich nähert, desto vortheilhafter gestaltet sich der Betrieb in Folge Verminderung der Wasserbelastung und der Wasserbehältergrösse, Vereinfachung der Wagenkonstruktion, Zulässigkeit leichterer Unterkonstruktionen, geringeren Seilgewichtes und leichterer Konstruktion und Handhabung der Bremsen, deren Benutzung bei dem theoretischen Profil überhaupt wegfällt, bei abweichenden Profilen aber zur Erhaltung der gleichförmigen Bewegung erforderlich, jedoch nur am aufwärts fahrenden Wagen zulässig ist, da andernfalls eine gefährliche Seillockerung und Seilverschiebung eintreten könnte.

Aeltere Drahtseilbahnen der Schweiz, bei welchen eine beträchtliche Abweichung von dem theoretischen Profil sich zeigt, weisen auch einen beträchtlichen Mehrverbrauch von Wasser auf, welcher bei geringen Lasten, schwachem Verkehr und billiger Wasserbeschaffung weniger Nachtheile mit sich bringt, als bei stärkerem Verkehr und kostspieliger Wasserbeschaffung, wie dies z. B. bei der unrentablen 1664 m langen Bahn Biel-Magglingen der Fall ist, bei welcher das Betriebswasser durch eine Pumpe auf 450 m gehoben wird bei einem Verbrauch von 5750 l gegen theoretisch 4156 l.

Die vorerwähnten Nachtheile können theilweise dadurch gemindert werden, dass ein Theil des Brtriebswassers n a c h der Durchfahrt der ungünstigsten Strecke seitlich zum Abfluss gebracht wird, wie dies bei der Bahn Lauterbrunnen-Grütsch der Fall ist. Immerhin aber beeinflussen diese Nachtheile die Betriebsergebnisse so ungünstig, dass bei den neueren Bahnen mit Wasserbetrieb, z. B. bei den Ragatz-Wartenstein, Rheineck-Walzenhausen, kaum vom theoretischen Profil der Parabel abgewichen wurde. Wo dies aus örtlichen Gründen und mit Rücksicht auf allzu grosse Baukosten nicht möglich oder rathsam erscheint oder wo eine starke Belastung der aufwärts fahrenden Wagen eine zu grosse Ausdehnung der Wasserbehälter erfordern würde, empfiehlt sich die Anwendung von:

Zu 2. D r a h t s e i l b a h n e n, b e i w e l c h e n d a s S e i l d u r c h e i n e a u f d i e U m l e i t u n g s r o l l e w i r k e n d e K r a f t b e w e g t w i r d. Als motorische Kraft wird Dampfkraft (Lyon), Wasserkraft (Lausanne, Turbine) und in neuerer Zeit vorzugsweise Elektrizität (Salvatore, Bürgenstock, Stanserhorn) verwendet. Als Vorzüge dieses Systems sind anzuführen: leichtere und billigere Wagen, leichteres Seil, Fortfall der Regulirungsbremsen an den Wagen bezw. der Bedienung derselben, Möglichkeit des Anhaltens und der Aenderung der Fahrrichtung während der Fahrt, leichteres Einhalten gleichmässiger Geschwindigkeit, denen gegenüber nur etwa der mangelnde Ueberblick des Maschinisten über die Bahn und zahlreicheres Personal in Betracht kommt.

Im ungünstigsten Belastungsfall entspricht bei gleichförmiger Bewegung einem Minimum von Kraftaufwand

$$K = \frac{(P + P^1)\,L\,.\,f + C\,.\,L - (P^1 - P)\,.\,H}{L}$$

ein theoretisches Längenprofil, das durch folgende Parabelgleichung bestimmt ist:

$$y = \frac{L}{L^1}\left(\frac{K - (P + P^1)\,f - C}{P - P^1} - \frac{p\,H}{P - P_1}\right) x$$
$$+ \frac{K - (P + P^1)\,f - C}{P - P^1} \cdot \frac{p}{P + P^1}\left(\frac{L}{L^1}\right)^2 x^2.$$

Die zur Einleitung der Bewegung erforderliche Ergänzungskraft

$$k = \frac{P + p\,L + G\,v^2}{l_1} \cdot \frac{v^2}{g},$$

doch ist eine solche Kraft im Motor vorhanden, wenn der Factor v der Arbeit K . v bei der Abfahrt entsprechend vermindert wird. Diese Aenderung der gleichförmigen Geschwindigkeit gestattet in gewissen Grenzen auch während der Fahrt die Ueberwindung ungünstiger Gefällsverhältnisse, für die aber auch leicht eine grössere Kraft verwendet werden kann. Von den oben erwähnten Bahnen dieses Systems entspricht das Längenprofil der Drahtseilbahn Lausanne-Ouchy am wenigsten, das der Salvatore-Bahn am meisten dem theoretischen Profil. Bei der letztgenannten Bahn durchlaufen beide Wagen nur je die Hälfte der Bahnlänge auf einem nahezu theoretischen Profil, wodurch an der mit dem Motor versehenen Mittelstation zwar ein Umsteigen nothwendig, dagegen aber auch entsprechend häufigere Fahrt möglich wird. An der Stanserhorn-Bahn ist die Bahn sogar in drei Theile mit zweimaligem Umsteigen getheilt.

Es erübrigt noch als weiteres System zu erwähnen:

III. Drahtseilbahnen, bei welchen nur ein Wagen durch das am oberen Ende sich auf eine Walze wickelnde bezw. von ihr abwickelnde Seil aufwärts gezogen oder abwärts gelassen wird. (Lausanne-Bahnhof.) Die statischen Verhältnisse sind hier so einfach, dass sie keiner weiteren Darlegung bedürfen.

Bei allen Systemen müssen Gefällsbrüche ausgerundet werden, namentlich gilt dies für die konkaven Theile des Profils, damit das Seil sich nicht aus den Leitrollen hebe und beim Niedersenken daneben lege. Die Länge der Horizontalprojektion der Seilkurve an dem Gefällsbruch ist annähernd genau

$$l'' = \frac{T}{p}\,(\text{tg}\,\alpha' - \text{tg}\,\alpha''),$$

worin T die Maximalspannung des Seiles und tg α' und tg α'' die Gefälle an den aneinander stossenden Strecken bezeichnen. Die Maximalspannung findet statt, wenn der Ausdruck

$$P \sin\alpha + p\,.\,h + P\,.\,f + C\,.\,\frac{l'}{L}$$

worin l' die Länge des aufwärts gehenden Seilstranges und α den Neigungswinkel an der ungünstigsten Stelle bedeuten, ein Maximum wird. In der Regel ist dies der Fall an der oberen Abfahrtstelle und tritt dann die zur Einleitung der Bewegung erforderliche Kraft q . sin α . L noch hinzu, so dass

$$T = P\,.\,\sin\alpha + p\,H + P\,f + C\,.\,\frac{l'}{L} + q\,.\,\sin\alpha\,.\,L$$

wird. Die Erhebung der Seilkurve am Gefällsbruch



$$f' = \frac{l'' (\text{tg}\, \alpha' - \text{tg}\, \alpha'')}{8}$$

und kann hiernach die Ausrundung hinreichend genau parabolisch und selbst kreisförmig gestaltet werden.

Richtung der Bahn. Die älteren Bahnen haben, abgesehen von einer etwa vorhandenen Ausweiche, eine gerade Richtung auf der ganzen Bahnlänge. In neuerer Zeit werden zum leichteren Anschluss an das Terrain wohl auch geradlinige Theilstrecken durch Kurven verbunden, deren Radien (100—1000 m) um so grösser sein müssen, je stärker die Seilspannung ist. Liegt der Brechpunkt in der Bahnmitte, so kann, wie am Bürgenstock, die Ausweiche durch eine flachere Kurve gebildet werden, ohne dass die in gerader Strecke erforderlich werdenden Gegenkurven zur Anwendung kommen.

Das Gleis wird aus Schienen von 16—33 kg Gewicht gebildet, welche auf Querschwellen von Holz oder Eisen ruhen; letztere, oft Winkeleisen, sind bei stärkerer Steigung (über 25—30 %) meistens in einem treppenartig gemauerten oder betonirter Unterbau eingemauert und verankert; bei schwächerer Steigerung liegen sie in Schotter und sind hier und da gegen Mauersätze abgestützt. Das Wandern des Gleises wird auch wohl durch eingemauerte Längsbalken verhindert, welche mit den Querschwellen verbunden sind (Gütschbahn in Luzern). Die Spurweite beträgt meistens 1 m, ein Raum, welcher nothwendig ist, um die auf beiden Seiten der mittleren Zahnstange lagernden Seilleitrollen auch in schräger durch Kurven bedingten Stellung unterbringen zu können. Die Ausweiche muss ein Begegnen der Wagen in der Bahnmitte auf etwas mehr als Wagenlänge gestatten. An den eingleisigen Salvatore- und Stanserhorn-Bahnen tritt an Stelle der Ausweiche eine Umsteigestation. Der zu überschreitende Bahnsteig liegt hier zwischen den beiden Gleissträngen. Die Ausweiche gestaltet sich verschieden je nach dem Gleissystem. Dieses ist 2-, 3- oder 4 schienig. Die beiden letzteren Systeme entsprechen den zweigleisigen Bahnen, die entweder — wenn 3 schienig — eine beiden Gleissträngen gemeinsame, an der Ausweiche sich theilende Mittelschiene haben, oder — wenn 4 schienig — α) zwei so weit von einander entfernt liegende Gleise bilden, dass die Ausweiche entbehrlich wird (Gütschbahn), β) in einander verschränkt angeordnet sind, so dass die erste und dritte Schiene und die zweite und vierte Schiene je ein Gleis bilden. In diesem Falle und bei zweischienigen Anlagen werden an der Ausweiche Gleisüberschneidungen nothwendig, und sind dann die inneren Laufräder der Wagen ohne, die äusseren mit zwei Spurkränzen zu versehen. Ausserdem sind Vorkehrungen für ungehinderten Seildurchgang bei Begegnung mit den Wagenrädern zu treffen, falls nicht das Seil bei verschränkter Gleislage wegen Platzmangels ausserhalb der Schienen gelagert ist (Ecluse-Plau in Neuchâtel). — Auch ist für die Kontinuität der etwa vorhandenen Zahnstange in beiden Gleissträngen Sorge zu tragen. Eingleisige Bahnen erfordern bei geringer Planumsbreite nur einen Bahnsteig an den Stationen, während bei zweigleisigen Bahnen zwei Bahnsteige nothwendig werden, falls die Gleise nicht verschränkt liegen.

Das Gewicht des Oberbaues event. einschliesslich Zahnstange differirt von 100 bis 300 kg p. lfd. Meter.

Das Seil wird so gewählt, dass für die Maximalspannung (s. v.) eine 8—10 fache Sicherheit vorhanden ist. Die Seilgewichte differiren dementsprechend von 2—6 kg per lfd. Meter und kann der Durchmesser

$$D = \sqrt{350 \,.\, p}$$

angenommen werden, wenn es sich um Seile mit Hanfseele handelt; bei Seilen geschlossener Konstruktion (Serrières) kann der Querschnitt für voll gerechnet werden.

Mit dem Durchmesser wächst die Spannungsdifferenz in den äusseren und inneren Drähten bei der Umleitung, daher sind grosse Rollen und kleine Seilstärken bezüglich der Abnutzung vortheilhaft. Die Befestigung des metallisch vergossenen Seilendes (s. v.) geschieht durch eine Oese des am Wagen befindlichen Seilhebels, welcher bei eintretendem Seilbruch durch ein Gegengewicht zurückgeschlagen wird und die selbstthätige Fallbremse schliesst.

Die Trag- und Leitrollen liegen auf der geraden Strecke soweit von einander entfernt, dass das Seil in seiner Maximalspannung T' nicht schleifen kann. Die Minimalspannung tritt ein bei der Leerfahrt auf der am wenigst geneigten Strecke. Wenn das Seil die Rille der Rolle in f cm Höhe (i. d. R. 10 cm) über der Schwelle verlässt, so ist die Rollenentfernung zu setzen

$$= \sqrt{\frac{8 \cdot f \cdot T'}{p}}.$$

Die Rillen sind mit einer Metallkomposition ausgegossen; die Achsenlager der Rollen werden zweckmässig mit selbstthätiger Schmiervorrichtung versehen. In Kurven und Ausweichen werden die Rollen der Seilrichtung entsprechend schräg gelagert.

Die Umleitungsrolle erhält in der Regel einen Durchmesser der gleich ist dem 100 fachen des Seildurchmessers; sie wird zweckmässig in die Neigung des obersten Bahngefälles verlegt, wenn es sich um Bahnen mit Wasserbetrieb handelt. Der Eintritt des Seiles in die mit Holz oder Leder ausgefütterten Rillen wird gesichert; entweder durch besondere Führungsrollen, über die das Seil in gebrochener Richtung geführt wird, oder durch allmäliges Auseinandergehen der Gleise und dadurch bedingte grössere Entfernung der Trag- oder Leitrollen vor der oberen Station (Lauterbrunnen-Grütsch). Bei Bahnen mit bremsbergartigen Betrieb (Serrières und Ennetmos) wird das Seil zum Ausgleich grösserer Spannungsunterschiede über mehrere hintereinander in vertikaler Stellung gelagerte Rollen geleitet. Für Drahtseile bestimmt sich die Zahl der Umwickelungen aus der Formel $U = 6{,}108 \log \frac{T}{t}$, worin T die Spannung des Seiles am schwereren, t diejenige des Seiles am leichteren Zugtheile bezeichnen. Durch starke Bremsen erfolgt hier die Regulirung der Geschwindigkeit. Aehnlich sind die Einrichtungen bei den Bahnen mit Motorenbetrieb, wo noch selbstthätige Bremsen in Wirksamkeit treten, wenn die zulässige Fahrgeschwindigkeit überschritten wird.

Die Zahnstange bildet bei regelmässigem Betrieb keinen integrirenden Bestandtheil einer Drahtseilbahn, indessen herrscht ihre Verwendung bis jetzt vor. Sie hat den Zweck, im Falle eines Seilbruches den Zähnen des am Wagen befindlichen Rades als Stütze zu dienen, nachdem der Wagen durch Bremsen die rollende Bewegung verloren hat. Der hierbei ausgeübte Zahndruck ist abhängig von dem Wagengewicht, der Stärke der Bewegung und dem Bahngefälle. Bei der zugelassenen Geschwindigkeit (i. d. R. 2 m per Sek.) wird der Wagen erst nach einer kurzen Fahrt = l zum Stillstand kommen, vorher aber seine lebendige Kraft geltend machen. Der durchschnittliche Zahndruck während dieser Fahrt ist

$$Z = P \left(\frac{v^2}{g\,l} + \sin \alpha - f'' \right) *),$$

*) S. dieselbe Formel unter Zahnradbahnen mit Erläuterung.



worin für den ungünstigsten Fall α dem stärksten Neigungswinkel entspricht und f'' den Reibungskoëfficienten (erfahrungsgemäss 5 kg per Tonne) bezeichnet. Je grösser 1 wird, desto kleiner bleibt Z, d. h. es darf nicht zu schnell gebremst werden. Dies wird bei der unter „Seil“ erwähnten selbstthätigen Fallbremse dadurch erzielt, dass das Niedersinken des Hebelgewichtes durch Federkraft oder durch Stopfbüchsenführung verlangsamt wird. Bei der trapezförmigen Gestalt der Zähne ist die gedrückte Zahnflanke an und für sich im Winkel β geneigt; diese Neigung wird verstärkt durch das Maximalgefälle der Bahn im Winkel α. Sobald die nach aufwärts gerichtete Komponente des Zahndrucks und die Reibung zwischen den Zähnen grösser werden, als die entgegengesetzt wirkende Komponente des Achsengewichts A ist der Zahneingriff gefährdet. Dies ist der Fall, wenn

$$Z (\cos \beta + f''' \cos (\varphi^0 - \beta) - A \sin (\beta - \alpha),$$

worin, $f''' = 0{,}275$, dem Reibungscoëfficienten rauher Flächen entspricht, negativ wird.

Diese Möglichkeit muss verhütet werden durch eine Verankerung des Wagens mit der Zahnstange. Je nach dem Gleis- und Zahnstangensystem geschieht dies auf verschiedene Weise. Als Zahnstangensysteme kommen zur Anwendung: a) die Riggenbach'sche Zahnleiterstange, bestehend aus zwei U-Eisen mit dazwischen genieteten trapezförmigen Zähnen. Bei ihr lassen sich hakenförmige Anker, welche unter die oberen Lamellen der U-Eisen greifen, leicht verwenden, wenn an der Ausweiche keine die Bewegung dieser Haken hindernde Gleisüberschneidung vorkommt, also bei zweigleisigen, nicht verschränkt gelegten Gleisen (Gütschbahn); b) die Abt'sche Zahnschiene, bestehend aus 2 an Stühlen seitlich befestigten Lamellen, zwischen welchen eine Ankerplatte mit Kopf sich fortbewegt (Bürgenstockbahn). Wegen weiterer Einzelheiten und Vorzüge des einen oder anderen Zahnstangensystems s. u. Zahnradbahnen.

Die in der neuesten Zeit erbaute Stanserhornbahn besitzt keine Zahnstange, obwohl Steigungen bis zu 62% vorkommen. Hier werden die gleitende Bewegung und das Aufsteigen des Wagens bei einem event. Seilbruch dadurch verhindert, dass an mehreren Stellen der äusseren Schiene zwei am Wagen befestigte zangenartige Bremsen den trapezförmigen Schienenkopf nach einer Fahrt von einer Wagenlänge selbstthätig fest umklammern und so den Wagen zum Stillstand bringen und mit dem Unterbau verbinden. Der Führer kann sich in Nothfällen durch metallisches Berühren eines Telegraphendrahtes mit dem Maschinisten verständigen.*)

Bremsen: Ausser der bereits unter „Seil“ und „Zahnstange“ erwähnten selbstthätigen Fallbremse besitzt jeder Wagen eine dem Führer zugängliche Spindelbremse, bei welcher ein Druck von 15—16 kg am aufwärts gehenden Wagen auszuüben ist, um die durch Hebelübersetzungen an eine gerillte Bremsscheibe anzupressenden Bremsbacken in Wirksamkeit zu setzen, wenn die auf einem selbstthätigen Geschwindigkeitsmesser ersichtliche zulässige Geschwindigkeit überschritten wird. Bei einzelnen Bahnen sind auch an den Wagen die bei den Motoren erwähnten selbstthätigen Bremsen im Gebrauch, deren Wirksamkeit darin besteht, dass bei Ueberschreitung der zulässigen Geschwindigkeit und in Folge einer durch starke Uebersetzung rasch bewegten Scheibe deren verschiebbaren Theile an ein die Scheibe umgebendes Bremsband angedrückt werden und dort eine die Bewegung hemmende Reibung hervorrufen.

*) S. österr. Zeitschrift f. Berg- und Hüttenwesen, XLIII, 189. Gregorj, „Selbstthätige Fangvorrichtungen bei Bergbahnen mit Seilbetrieb“.



Die Wagen werden fast durchweg zweiachsig, für Sommerbetrieb offen, für Jahresbetrieb geschlossen gebaut. Die Zahl der Sitzplätze auf den staffelförmig hinter einander angeordneten Bankreihen wechselt zwischen 32 und 48. Während der Fahrt sind die Zugänge geschlossen. Der Wagenkasten ist aus Holz hergestellt, das Wagengestell aus Eisen. An letzterem sind die Bremsen, Anker, Getriebe, Hebelübersetzungen und event. Zahnräder, sowie bei Wasserbetrieb die Wasserbehälter befestigt. Bei der Verschiedenartigkeit der Grösse (2,70—6 m Radstand) und der Belastung beträgt das Bruttogewicht der Wagen von 6300 bis 18 000 kg.

Die Anlagekosten sind gleichfalls sehr verschieden. Sie beziffern sich auf 200 000 M. bis 600 000 M. pro Kilometer.

Das Verhältniss der Betriebsausgaben zu den Betriebsroheinnahmen differirt bei den Schweizer Drahtseilbahnen noch mehr, von 14 bis 82.

Das ständige Bahnpersonal reduzirt sich bei einzelnen kurzen Bahnen mit Wasserbetrieb auf 2 Führer, bei längeren Bahnen mit Motorenbetrieb steigt die Zahl bis auf 10 Personen.

XVII.

Bescheinigung einer mit Erwerbsunfähigkeit verbundenen Krankheit.

Von Kreisgerichtsrath Dr. **Benno Hilse**, Berlin.

Seitens der auf Grund Inv.-Vers.-Ges. § 63 mit Wahrnehmung der Interessen der Versicherungsanstalten und des Reiches beauftragten Staatscommissare für die Invaliditäts- und Altersversicherung ist neuerdings vielfach die Wahrnehmung gemacht worden, dass Krankenkassen-Vorstände eine Bescheinigung über Krankheiten in Fällen ausgestellt haben, in denen ein Recht hierzu fehlt. In Folge dessen wurden gegen dieselben zahlreiche Strafmaassnahmen bei den krankenkasslichen Aufsichtsbehörden gemäss Inv.-Vers.-Ges. § 141 in Antrag gebracht, wodurch oftmals die versicherungspflichtigen Personen und deren Arbeitgeber bisweilen recht folgeschwere Weitläuftigkeiten, ja sogar Straffolgen erlitten. Deshalb erscheint es um so mehr geboten, hier darauf hinzuweisen, als im Verkehrsgewerbe meist Betriebskrankenkassen bestehen; deren (Krank.-Vers.-Ges. § 64 Z. 3.) Rechnungs- und Kassenführung unter Verantwortlichkeit des Betriebsunternehmers durch den von demselben zu bestellenden Rechnungs- und Kassenführer wahrzunehmen ist, so dass stets der Betriebsunternehmer, hier (Inv.-Vers.-Ges. § 150) also der Vorstand des Strassenbahnunternehmens, daraus die Gefahr einer Bestrafung überkommt.

Inv.-Vers.-Ges. § 17 trifft Bestimmung darüber, dass unter gewissen Umständen Zeiten als Beitragszeiten, sowie nach § 28 bei Steigerung der Rentensätze in Anrechnung kommen, obwohl während derselben Beiträge nicht geleistet sind. Es sind als Beitragszeiten anrechnenbar die Zeit erfüllter militärischer Dienstleistung und bescheinigter mit Erwerbsunfähigkeit verbundener Krankheit. Die Krankheit muss jedoch mindestens sieben aufeinander folgende Tage gedauert haben Kürzere Krankheitszeiten werden nicht berücksichtigt. Desgleichen kann eine Krankheit nicht angerechnet werden, welche der Betheiligte sich vorsätzlich oder bei Begehung eines durch strafgerichtliches Urtheil festgestellten

Verbrechens, durch schuldhafte Betheiligung bei Schlägereien oder Raufhändeln, durch Trunkfälligkeit oder durch geschlechtliche Ausschweifungen zugezogen hat. Auch darf solche die Dauer eines Jahres nicht überschreiten. Die Motive sprechen Seite 88 bestimmt und unzweideutig aus, dass die Gefahr des Ausfalles an Beiträgen sofern sie Folge einer mit Erwerbsunfähigkeit verbundenen Krankheit ist, von den Arbeitgebern und Arbeitnehmern gemeinsam übernommen und bei Berechnung der Höhe der regelmässigen Beiträge in Anschlag gebracht werden solle. Allein es ist (Motive S. 89, Stenographische Berichte S. 1249, Commissionsbericht S. 119), die Anrechnung der genannten Zeiten als Beitragszeiten an die Voraussetzungen gebunden, dass

I. die Krankheit den Versicherten verhindert haben muss, ein die Versicherungspflicht begründendes Arbeitsverhältniss fortzusetzen,

II. derselbe nicht blos vorübergehend in die Beschäftigung eingetreten war,

III. die Krankheitsursache nicht auf sein eigenes vertretbares Verschulden zurückführbar ist,

IV. dieselbe mit einem Erwerbsausfalle verbunden sein muss.

Fehlt es an einer dieser Voraussetzung, liegt insonderheit ein Fall vor, in welchem statutengemäss die Zahlung des Krankengeldes in Fortfall kommt, dann ist auch die Bescheinigung einer mit Erwerbsunfähigkeit verbundenen Krankheit nach dem unzweideutigen gesetzgeberischen Willen unstatthaft. Gerade hiergegen wird seitens der Krankenkassenvorstände aber oftmals gefehlt. Sie verabsäumen es nicht selten, die Krankheitsursache festzustellen oder sie halten sich nicht für verpflichtet, denjenigen Rechtsgrundsätzen Rechnung zu tragen, welche die Rechtsprechung als Begriffsmerkmale vertretbarer Krankheitsursachen aufgestellt hat. Denn dass als Trunkfälligkeit ein gewohnheitsmässiges und übermässiges Trinken seitens des Oberverwaltungsgerichtes in den Erk. vom 1. Nov. 1888 und vom 12. Mai 1892 (Pr. Verw. Bl XIII, S. 433) aufgestellt wurde, aber jede Geschlechtsverirrung zum Thatbestande der geschlechtlichen Ausschweifungen nach der Rechtsanschauung ebendesselben in den Erk. vom 20. Februar 1893 (Entsch. XXIV, S. 327) und vom 14. April 1893 (Selbstverw XX, S. 325) sowie des Reichsversicherungsamtes in der Rev. Entsch. No. 397 v. 27. Juni 1894 genügt, um die Zahlung des Krankengeldes abzulehnen wird in der Mehrzahl der Fälle übersehen und noch weit weniger darauf gerücksichtigt, wenn die Krankheitsbescheinigung in Frage kommt. Sie sind sich eben nicht voll bewusst, welchem Zwecke dieselbe dienen soll und noch weniger, welche Verantwortlichkeit ihnen selbst daraus erwächst.

Die Krankheit muss den Versicherten verhindert haben die versicherungspflichtige Beschäftigung fortzusetzen. Aufgrund Inv.-Vers.-Ges. § 100 hat der Arbeitgeber, welcher den Versicherten zuerst in einer Woche auch nur einen Bruchtheil derselben beschäftigte, den vollen Wochenbeitrag zu entrichten, d. h. die Beitragsmarke in die Quittungskarte einzukleben. Daraus ergiebt sich

I. eine Krankheitsbescheinigung darf nur für volle Kalenderwochen ausgestellt werden, — womit auch das Reichsversicherungsamt in den Rev.-Entsch. No. 500 v. 16. Januar 1896 und No. 520 v. 30. Juni 1896 übereinstimmt, —

II. sie ist unzulässig für den Bruchtheil einer solchen, weil der volle Wochenbeitrag durch die Beschäftigung auch nur an einem Tage fällig wurde aber nicht für dieselbe Zeitperiode zwei anrechnungsfähige Wochen durch die Beitragsmarke und durch die Krankheitsbescheinigung nachgewiesen werden sollen.

Gerade hiergegen pflegen jedoch die Krankenkassenvorstände gemeingewöhnlich zu fehlen, von der Voraussetzung ausgehend, dass es nur darauf ankomme, ob seit Entstehen der Krankheit, d. h. Uebernahme des Krankheitsfalles durch sie mehr als sieben Tage abgelaufen seien und wie viel siebentägige Zeitabschnitte ihre Fürsorge dauerte. Dass für den Beginn der Krankheit diese Auffassung eine irrthümliche ist, folgt unwiderlegbar daraus, dass die Krankheit sich unmittelbar an die Beschäftigung anschliessen muss, aber für jede noch so kurze Beschäftigungsdauer in einer Kalenderwoche eine Beitragsmarke zu verwenden war. Ausserdem hat das Invaliditätsversicherungsgesetz, wenn es von einer Woche spricht, stets nur eine Kalenderwoche im Auge gehabt, was unverkennbar aus dessen §§ 100, 117 Abs. 2, 17 folgt, nach welchen die Marke für jede noch so kurze Beschäftigungsdauer für eine volle Woche zu entrichten ist, die anrechnungsfähigen Wochen, gleichviel ob sie in dieselben oder verschiedene Kalenderjahre fallen, für das Beitragsjahr in Betracht kommen, aber niemals mehr als 52 innerhalb eines Kalenderjahres berücksichtigt werden dürfen. Hieran als einem untrüglichen Vordersatze festhaltend darf die Krankheitsbescheinigung niemals für Wochen ertheilt werden, innerhalb welcher das Arbeitsverhältniss rechtlich fortbestand, der Betriebsunternehmer mithin verpflichtet war, Marken in die Quittungskarte des Arbeiters einzukleben Desgleichen ist solche unzulässig für Zeiten, während welcher der Arbeiter von dieser in seinem Nutzen erlassenen Vergünstigung keinen Gebrauch machen, vielmehr auf Grund des § 119 durch Einkleben von Beitragsmarken die in Folge der Krankheitserscheinungen unterbrochene Beschäftigung freiwillig fortsetzen will, wozu er ein wohlverstandenes Interesse haben kann, wenn er Marken der dritten oder vierten Lohnklasse verwendet. Denn dadurch erhöhen sich die Rentensätze auf je 9 oder 13 Pf., während der Steigerungssatz der anrechnungsfähigen Krankheitswochen blos 6 Pf. beträgt. Endlich ist die Krankheitsbescheinigung allen den Krankenkassenmitgliedern zu versagen, welche auf Grund Krank.-Vers.-Ges. § 27 freiwillig die Versicherung fortsetzten, sowie den zur freiwilligen Fortsetzung der Invaliditätsversicherung nach Inv.-Vers.-Ges. § 117 mit § 8 verstatteten Personen, welche der Gesetzgeber von dieser Vergünstigung ausdrücklich ausschloss.

Mit Rücksicht darauf, dass die Merkmale einer strafbaren Handlung wider Inv.-Vers.-Ges. §§ 142, 149, wenn nicht sogar, wie der Gerichtssaal Band 53 S. 38 fflgde. und das Archiv für öffentliches Recht Bd. XII S. 33 annehmen, wider Str.-Ges.-B. §§ 263, 267, 271, wegen Betruges oder intellektueller Urkundenfälschung gegen die Betriebsunternehmer als Arbeitgeber bezw. verantwortlichen Vorstand der Betriebskrankenkassen feststellbar sind, ist die Beachtung dessen um so näher liegend, als das Reichsgericht in dem Urtheile vom 18. October 1895 (Selbstverw. XIII, S. 215) den Rechtssatz vertritt, dass verhängte Ordnungstrafen wegen Zuwiderhandelns gegen Obliegenheiten aus der Invaliditätsversicherung nicht die Anwendbarkeit strengerer Strafvorschriften, also das Zuerkennen härterer Strafen ausschliessen, indem die Rechtsregel non bis in idem darauf Anwendung nicht findet.

Literaturbericht.

Von dipl. Ingenieur **Alfred Birk** in Wien.

I. Allgemeines.

a) Gesetze, Verordnungen und Entscheidungen von Gerichten; Verschiedenes.

Die Betheiligung des preussischen Staates an dem Bau von Kleinbahnen. Laut Gesetzentwurf betr. die Erweiterung des Staatseisenbahnnetzes und die Betheiligung des Staates an dem Baue von Privateisenbahnen und Kleinbahnen wird zur Förderung der letzteren die Summe von 8 Mill. Mark beansprucht. Die Begründung und Denkschrift werden auszugsweise mitgetheilt.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 254—256.)

Staatsbeihülfen für Kleinbahnen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 253 u. 254.)

Ueber die Entschädigungspflicht der Eisenbahn bei Beschädigung eines Gutes durch Transportverzögerung. Von Dr. Reindl. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 245—247.)

Gesetz vom 17. Januar 1896, wirksam für das Herzogthum Krain, betreffend die Förderung der Bahnen niederer Ordnung.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 319—321.)

Studien zur Geschichte des preussischen Eisenbahnwesens. G. Fleck bringt sehr interessante Mittheilungen über die Anfänge des Eisenbahnwesens in Westfalen und Rheinland bis zur Concessionirung der ersten Eisenbahnen daselbst im Jahre 1837. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 27—55 u. 234—252.)

Die Entwicklung des Localbahnwesens im Königreich Bayern und der Entwurf eines neuen Bayerischen Localbahngesetzes. Dem letzteren zufolge sollen 23 Localbahnen aus Staatsmitteln, zusammen bis zum Maximalbetrage von 23023200 Mk. erbaut werden.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 11—15.)

Das neue Bayerische Localbahngesetz. Mittheilung der Aenderungen, welche ihm bei der parlamentarischen Behandlung zu Theil wurden. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S 363 u. 364.)

Die Entwicklung des Eisenbahnwesens im Königreiche Württemberg. Auszug aus der von Dr. Supper verfassten Denkschrift zum fünfzigsten Jahrestage der Eröffnung der ersten Eisenbahnstrecke in Württemberg am 22. October 1845. Der Text gliedert sich in eine geschichtliche Einleitung und sechs beschreibende Abschnitte nebst Anlagen. Es werden behandelt: Die Organisation der Eisenbahnverwaltung, der Eisenbahnbau, der Eisenbahnbetrieb, der Eisenbahnverkehr, das Eisenbahnpersonal, endlich die Privatbahnen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 35, 43 u. 53.)

Die weitere Entwicklung des Nebenbahnwesens im Grossherzogthum Hessen.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 275—277.)

Die Finanzirung der Kleinbahnen in Preussen. Von Dr. A. Eder.

(Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1896, S. 174—178.)

Die Rechtsurkunden der österr. Eisenbahnen. Sammlung der die österr. Eisenbahnen betreffenden Specialgesetze, Concessions- und sonstigen Rechtsurkunden. Herausgegeben von Dr. Rudolf Schuster Edler von Bonnott und Dr. Aug. Weeber. 21. Heft.

A. Hartleben in Wien. Preis jeden Heftes 1,20 fl.

Der Begriff „Localbahn" staatswirthschaftlich entwickelt. Wir haben schon in unserem letzten Literaturberichte anlässlich der Veröffentlichung dieser hochinteressanten und geistreichen Studie Hilscher's in der „Oesterreichischen Eisenbahnzeitung" auf dieselbe hingewiesen und möchten nun nochmals verdientermaassen die Aufmerksamkeit unserer Leser auf sie lenken, nachdem der Verfasser die Arbeit im Selbstverlage erscheinen liess. Sie bietet reichen Stoff zu Studien und Discussionen.

Zwei Hülfsmittel zur Berechnung barometrisch gemessener Höhenunterschiede mit Benützung von Höhenstufen. Von E. Hammer. In der Formel $h = m\,(b_1 - b_2)$ bedeuten: h den gesuchten Höhenunterschied, m die Anzahl von Metern, um die man sich erheben muss, damit bei einem bestimmten Druck und einer bestimmten Temperatur der Luft die Quecksilbersäule um 1 mm fällt, b_1 und b_2 die mit allen Reductionen versehenen Luftdrucke in den beiden Stationen. Hammer theilt nun eine Tafel mit, aus welcher der Werth von m auf 1 cm abgelesen werden kann und zeigt weiters eine



sehr einfache Abänderung des Koppe'schen Rechenschiebers, durch welchen es möglich ist, die Aufsuchung von m und die Bildung des Productes m $(b_1 - b_2)$ mit einander zu verbinden. — Mit Abbild.
(Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1896, S. 161—167.)

Die Spurweite der Kleinbahnen. Reg.-Baumstr. Czygan erörtert alle einschlägigen, für die Wahl entscheidenden Fragen zum grossen Theil auf dem Wege rein mathematisch-technischer Rechnung und zeigt hierbei den einzuhaltenden Vorgang an einem besonderen Beispiele. — Mit Abbild.
(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1895, S. 257—267.)

Kritische Betrachtungen und Rathschläge für die Bauanlage und den Betrieb von Kleinbahnen mit der Spurweite von 60 cm. E. A. Ziffer bringt ausführliche Mittheilungen über die Vicinalbahn von Pithiviers nach Toury und erörtert sehr eingehend die Erfahrungen, welche seitens Peters und Froitzheim bei den mecklenburg-pommerischen Schmalspurbahnen gewonnen wurden. Schliesslich bespricht er auch die vom Obersten Taubert bei der Bauausführung und dem Betriebe von Kleinbahnen gemachten Beobachtungen und aufgestellten Rathschläge und regt den Bau einer Versuchsbahn in Oesterreich an. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 169—206.)

Die Feldbahn im Dienste der Landwirthschaft.
(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 175—181.)

Die Kleinbahnen, ihre geschichtliche Entwicklung, technische Ausgestaltung nud wirthschaftliche Bedeutung. Besprechung von A. Haarmann's gleichnamigem Werke.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896. S. 1—3.)

Die bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen. Zezula giebt eine ausführliche Beschreibung der Anlage des 664,5 km langen Bahnnetzes und der Fahrbetriebsmittel und theilt die Betriebsergebnisse aus den letzten Jahren mit. (Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1896, S. 377, 399 u. 414.)

Ueber nordamerikanische Strassenbahnen. H. Koestler giebt in diesem mit 93 Illustrationen und 4 Tabellen ausgestatteten Buche eine sehr erschöpfende und in allen Theilen anregende Darstellung der Entwicklung und gegenwärtigen Ausgestaltung des Strassenbahnwesens in Nordamerika. Seine Mittheilungen gewinnen dadurch an erhöhtem Werth, dass sie fast ausnahmslos auf den Erfahrungen beruhen, die der Verfasser an Ort und Stelle zu sammeln Gelegenheit hatte. Nach einem geschichtlichen Ueberblick erörtert Koestler der Reihe nach die Pferdebahnen, die Kabelbahnen, die elektrischen Bahnen, die Dampf- und Gasmotorbahnen und schliesslich die Hochbahnen. Am eingehendsten sind wohl die elektrischen Bahnen besprochen, die ja auch in Amerika eine überraschend schnelle Verbreitung gefunden haben. Nicht ohne Werth auch für europäische Verhältnisse ist das Kapitel über die Concessionirung und die Bedingungen für die Strassenbenützung; auch die Mittheilungen über Bau- und Betriebskosten können bei vorsichtiger Auswahl unter Umständen Benutzung finden. Im Allgemeinen ist Koestler's Buch sehr lesenswerth, so dass seine Lecture Allen empfohlen und angerathen werden muss, die bei der Finanzirung, beim Baue oder Betriebe von Strassenbahnen in irgend einer Weise betheiligt erscheinen.
Verlag von J. L. Pollak in Wien, 1896. Preis 3,60 fl.

b) Stadtbahnen.

Ein Wort zur Berliner Verkehrsfrage. Es wird die Unzulänglichkeit der bestehenden Verkehrsanlage betont. Ein Schnellverkehr, wie er dem Bedürfnisse Berlins und dem Wunsche der Berliner Einwohnerschaft entspricht, kann in Berlin nicht mittels Strassenbahnen, sondern nur mittels Bahnen, welche vom Strassenverkehr abgesondert sind, also Hoch- oder Untergrundbahnen, verwirklicht werden. Nähere Erläuterung des Schnellverkehrs. Beschreibung eines elektrisch betriebenenen Hochbahnnetzes. — Mit einer Uebersichtskarte. (Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1896, I, S. 81.)

Die Verkehrsanlagen in Wien. Mit Uebersichtskarte.
(Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 332—335.)

Neuer Entwurf zu einer Pariser Stadtbahn. Beschreibung des geänderten Projectes von Villain. — Mit Uebersichtskarte. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 281 u. 282.)

Die elektrische Zugförderung und die Stadtbahn. Der Stadtrath von Paris hat sich für die Anwendung des elektrischen Betriebes auf der Stadtbahn ausgesprochen. H. Maréchal erörtert die Vortheile dieser Betriebsweise und bespricht die diesbezüglichen Anlagen in Chicago, London und Liverpool. An der Hand der daselbst gewonnenen Erfahrungen berechnet er bei Annahme einer Netzlänge von 41,21 km und einer Leistung von 9097925 Zugskilometer im Jahre die Kosten eines Zugskilometers mit 1,25 Frcs. — Mit Abbild. (Génie civil 1896, II, S. 3—9.)



Hochbahnsystem Beyer. Bei demselben wirken die Seitenkräfte (Wind- und Fliehkraft), die bei den Systemen Enos, Lartigue und Langen sich sehr ungünstig äussern, nur als parallele Seitenkräfte auf das Tragwerk und bilden gewissermassen die unmittelbaren Belastungen eines wagerechten Fachwerks. Kurze Beschreibung der allgemeinen Gliederung des Systems — Mit Abbild.

(Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 195 u. 196.)

c) Pferdebahnen.

Zur Frage des Salzstreuens. Der Bericht des Directors Koehler-Berlin constatirt auf Grund der vom Verein deutscher Strassen- und Kleinbahn-Verwaltungen gepflogenen Erhebungen, dass das Salzstreuen bei länger andauerndem Frost- und Schneewetter durchaus erforderlich ist und Schädigungen durch dasselbe, wenn überhaupt, doch nur in sehr geringem Maasse vorhanden sind.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 133—136.)

d) Adhäsionsbahnen mit Dampfbetrieb.

Die schmalspurigen Staatseisenbahnen im Königreiche Sachsen. Auszug aus dem Werke von Ledig und Ulbricht. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 141—147; Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1896, S. 329 u. 353.)

Die Forster Stadteisenbahn. Ausführliche Beschreibung der Anlage und des Betriebes. — Mit Abbild. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 328—338.)

Von den niederösterreichischen Localbahnen. Auszug aus dem Berichte des Landeseisenbahnamtes über die mit finanzieller Betheiligung des Landes ausgeführten, beziehungsweise sichergestellten Localbahnen, sowie über den Stand der sonstigen Projecte. (Oesterr. Eisenbahnztg. 1896, S. 25—27; Mitth. über die vom niederösterr. Landtage gefassten Beschlüsse, a. a. O. S. 107—109.)

Die Localeisenbahn Budapest—St. Lorenz und die Budapester Localeisenbahngesellschaft. — Statistische Mittheilungen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 147—153.)

Die schmalspurige Schleppbahn (69 cm Spurweite) auf dem Fürstlich Schwarzenberg'schen Graphitwerke in Schwarzbach ist 10,717 km lang, besitzt Steigungen bis zu 15,3‰ und 40 m kleinsten Halbmesser. Der Oberbau besteht aus Stahlschienen von 6 m Länge und 7,3 kg Gewicht für 1 m; die Kieferschwellen sind 1,3 m lang und 65 cm von einander entfernt angeordnet. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 10—15 km in der Stunde. Die Fahrbetriebsmittel umfassen eine zweiachsige Tenderlocomotive von 4,9 t Dienstgewicht und 60 verschiedene Lastwagen. Die Baukosten betrugen 85 900 fl., die Anschaffungskosten der Fahrbetriebsmittel 16 000 fl. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 438—447.)

Die belgischen Vicinalbahnen. Nach den Berichten von Rigaux, Henry und Claise mitgetheilt von C. Merkel. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 16—30.)

Die transsibirische Eisenbahn. Geschichtliche Darstellung, Beschreibung der Trace, des Standes der Arbeiten; Darlegung der Bedeutung der Bahn.

(Ann. f. Gewerbe u. Bauw. 1896, I, S. 61 u. 99; — Deutsche Bauzeitg. 1896, S. 151—154 (mit 1 Plane); Revue générale des chemins de fer 1896, I, S. 24—45)

e) Zahnradbahnen.

Stand der Zahnradbahnen im Jahre 1895. Die Gesammtsumme aller im Betriebe stehenden Bahnen betrug 63 Linien mit zusammen 772,4 km Länge, wobei die Zahnradstrecken eine ungefähre Länge von 390 km repräsentirten. Nach System Abt waren 22 Linien mit 436,3 km Länge ausgeführt. 82.5% der Linien entfallen auf Europa, wo die Schweiz (17 Linien) den ersten Rang einnimmt.

(Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1896, S. 1—4.)

Die Snowdon-Zahnradbahn ist 7,50 km lang (in der Wagerechten gemessen); sie steigt um 957 m an, hat 80 cm Spurweite und wird mit zunehmender Höhe steiler; im Uebrigen wechselt das Steigungsverhältniss im Allgemeinen zwischen 1 : 15 und 1 : 5,5; der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 80 m; die Schwellen sind aus Stahl, 1,8 m lang, wiegen 30 kg und liegen in 90 cm Abstand. Die 9 m langen Stahlschienen wiegen 20 kg auf das laufende Meter.

(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 357.)



Entgleisung einer Zahnradlocomotive. Bei der Snowdonbahn entgleiste die Locomotive des ersten zu Thal fahrenden Zuges, indem die Zahnräder auf die Zahnstange aufstiegen. Die Ursache hat sich nicht feststellen lassen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 325 u. 326.)

Beirut-Damaskus. Abt giebt eine ausführliche Beschreibung dieser combinirten Adhäsions- und Zahnradbahn, ihrer Fahrbetriebsmittel und des Betriebes. Die Bahn ist 146 km lang und überschreitet zwei Höhenzüge: den Libanon (1486.7 m ü. d. M.) und den Antilibanon (1405,09 m ü. d. M.); sie überwindet im Ganzen 2033 m Höhe. Die Adhäsionsbahn ist mit 25 ‰ Maximalsteigung, die Zahnradbahn mit 70 ‰ ausgeführt. Die Spurweite beträgt 1,05 m, der kleinste Halbmesser auf ersterer 100 m, auf letzterer 120 m. Der Oberbau besteht aus Vignoleschienen von 116 m Höhe und 27,6 kg/m Gewicht auf Flusseisenschwellen nach dem Vautherinprofil von 1850 mm Länge und 37,8 kg Gewicht. Die Zahnstange ist aus zwei 26 mm dicken und 1800 mm langen Lamellen aus Flussstahl gebildet, deren Verzahnung und Stösse verschränkt sind. Die Einfahrt in die Zahnstange wird automatisch durch ein bewegliches Zahnstangenstück vermittelt. Die Adhäsionslocomotiven besitzen drei gekuppelte Achsen und ein unter der Rauchkammer central gelagertes Bisselgestell und wiegen bei 30 t Reibungsgewicht im Dienste 40 t; sie entwickeln eine Zugkraft von 5000 kg. Die Zahnradlocomotiven ruhen auf acht Rädern, wovon sechs gekuppelt sind; sie haben ein Dienstgewicht von 44 t und führen 7,5 t Vorräthe an Wasser und Kohlen. Sämmtliche Locomotiven sind mit kräftigen Brems- und Sicherheitsvorrichtungen und mit Geschwindigkeitsmessern ausgerüstet. Alle Züge werden über die ganze Bahn gezogen. Die Personenwagen I. und II. Classe und die Güterwagen sind zweiachsig; die Wagen III. Classe sind dreiachsig mit Radialstellung nach System Rechter. Die Hochbauten sind recht schmuck nach europäischem Muster durchgeführt. Die Baukosten belaufen sich auf 14 Millionen Francs. Der Betrieb erfolgt mit täglich 6 Zügen in beiden Richtungen; die Fahrgeschwindigkeit ist in den Adhäsionsstrecken mit 35 km, in den Zahnstangenstrecken mit 11 km vorgeschrieben, doch ist eine Erhöhung derselben in Aussicht genommen. — Mit vielen Abbildungen. (Schweiz. Bauzeitung 1896, I, S. 87. — Auch als Sonderabdruck bei Zürcher & Furrer in Zürich erschienen.)

f). Elektrische Bahnen.

Die mechanische Förderung auf Strassenbahnen. Zwei grosse Systeme sind möglich: Wagen welche ihre Energie mit sich führen, und Wagen, welche die Betriebskraft während ihres ganzen Laufes stetig empfangen. Es werden rechnerisch jene Grundsätze entwickelt, welche für die Wahl des einen oder anderen Systems in gegebenem Falle entscheidend sind; die Motorwagen empfehlen sich hiernach für Linien mit schwachem Verkehr, die Wagen mit constanter Aufnahme der Betriebskraft für Linien mit starkem Verkehre. Weiters wird die Frage nach dem Betriebssysteme, ob Seilförderung, elektrische oder Luftdruckförderung erörtert. (Revue technique 1895, S. 487—491.)

Electrische Locomotiven oder Dampflocomotiven? Diese Frage erörtert L. Kohlfürst sehr eingehend, jedoch mit Beschränkung auf jene elektrische Betriebsform, bei welcher die Locomotiven und Motorfahrzeuge den Strom von ständigen Centralstationen durch Vermittlung ober- oder unterirdischer Zuleitungen erhalten. Er gelangt zu dem Ergebnisse, dass nach dem heutigen Entwicklungsstande der elektrischen Locomotive mit äusserer Stromzuführung dieselbe auf den bestehenden Hauptbahnen nur ausnahmsweise innerhalb kurzer Strecken und vorwiegend nur für den Personentransport als Ersatz der bisher verwendeten Dampflocomotive oder neben dieser zur Verwendung geeignet erscheint. (Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1896, S. 153—159.)

Die Zukunft des elektrischen Betriebes von Eisenbahnen. Professor Dr. Fr. Vogel weist auf die bedeutenden Vortheile hin, die in letzterer Zeit im Bau der Accumulatoren gemacht wurden. (Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 1—5.)

Elektrische Locomotiven und Eisenbahnen. Mittheilungen über neuere amerikanische Locomotiven, von denen namentlich Sprague's 67 t schwere Güterzugslocomotive besonders interessant ist. Beschreibung des elektrischen Eisenbahnsystems Brown, das auf der Wirkung eines unterirdischen Leiters ohne die Mängel eines offenen Canals beruht; weiters des Systems „Boynton Bicycle", von Hagerman construirt, mit nur einem Schienenstrange, und des Petersen-Systems, welches hauptsächlich dahin zielt, bei einer unterirdischen Stromzuführung den Eintritt von Feuchtigkeit in den die Leitung enthaltenden Theil des Tunnels und die Condensation an seinen Wandungen und an den Leitern selbst zu vermeiden. — Mit Abbild. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 119—129.)



Zur Ermittlung von Werthen für Tractions-Coëfficienten bei elektrischen Strassenbahnen. Von E. Egger. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 371—389.)

Die Anwendung der motorischen Kraft für Strassenbahnen, speciell unterirdische Stromzuführung, System Lachmann. Von Eduard Lachmann. Derselbe bespricht alle in Betracht kommenden Motoren etwas einseitig vom Standpunkte des Erfinders eines elektrischen Betriebssystems und erörtert sodann dies letztere selbst. Dieses ist dadurch gekennzeichnet, dass der Stromzuführungscanal aus zwei parallel laufenden Schienen besteht, die durch Böcke mit einander verbunden sind; die so gebildete Rille dient für den Spurkranz der Haupträder des Wagens, während der andere Schienenstrang aus gewöhnlichen Rillenschienen hergestellt ist; in den Schlitz wird die Stromleitung eingelegt; sie besteht aus 2,5 m langen Blecheinsätzen, die vermittels eines Bolzens in der Schiene gehalten werden und an ihren Enden durch keilförmige Theile aus Isolirmaterial luftdicht verschlossen sind, so dass der obere Theil, welcher den Stromleiter aufnimmt, eine Art Luftpolster bildet und sonach immer von Strassenwasser frei bleibt. Zur Stromabnahme sind vor, zwischen und hinter den beiden Rädern je ein Greiferarm angeordnet. Als wichtigere Vortheile des Systems werden bezeichnet: Möglichkeit der Ausführung in überschwemmten Strassen, Zugänglichkeit des Leitungscanals, Möglichkeit des Ueberganges von oberirdischer zu unterirdischer Stromzuführung während der Fahrt, Herstellbarkeit der Einrichtung ohne Unterbrechung des Pferdebetriebes; eine Leitungsunterbrechung auf 4 m Länge unterbindet nicht die Stromzuführung; Weichen und Kreuzungen sind einfachster Art. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 273—286.)

La Burt's unterirdische Stromzuführung für Strassenbahnen. Kurze Beschreibung an der Hand einer Abbildung. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 433—434.)

Die elektrische Strassenbahn in Breslau.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 71—73.)

Die elektrischen Strassenbahnen in Stuttgart. Von F. Mertsching. Gesammtlänge aller Linien 18,2 km. Für den normalen Betrieb ist ein Fünf-Minuten-Verkehr in Aussicht genommen. Motorwagen mit Anhängewagen nur auf der Hauptlinie; auf den übrigen Strecken verkehren Motorwagen allein. Mittlere Geschwindigkeit 12 km/St. Grösste Steigung 5,4%; Oberbau theils Haarmann-, theils Hartwich-Schienen; Spurweite 1,00 m. Den elektrischen Strom liefert das Elektricitätswerk Stuttgart. Arbeitsleitung oberirdisch, besteht aus einem frei über der Mitte des Gleises in einer Höhe von 6 m ausgespanntem Silizium-Bronce-Draht von 8 mm Durchmesser. Derselbe wird von Querdrähten getragen, die entweder zwischen Stahlrohrmasten ausgespannt oder durch Rosettenhaken an den Häusern befestigt sind. In jedem Wagen sind zwei Motoren eingebaut. Rückleitung des Stromes durch die Schienen. — Mit Abbild.

(Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ingen. 1896, S. 451—459.)

Die elektrische Bahn Bielitz-Zigeunerwald hat 1 m Spurweite, 54‰ grösste Steigung, 35 m kleinsten Bogenhalbmesser. Im Stadtgebiete liegen Rillenschienen, auf der Bezirksstrasse Vignoleschienen auf hölzernen Querschwellen. Die Motorwagen sind auch für elektrische Bremsung eingerichtet. — Mit Abbild. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 338—343.)

Die Jungfraubahn. Beschreibung des Projectes von Guyer Zeller. — Mit Abbild.

(Zeitschr. f. Eisenb. u. Dampfschifff. 1896, S. 214—218.)

Die Londoner Centralbahn. Mit Abbild. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 54—58.)

Der elektrische Betrieb auf Hauptbahnen. Die Nantasketbahn besitzt trotz ihrer geringen Länge von 11,3 km den Charakter einer Hauptbahn. Es stehen zwei Arten von Locomotiven im Betriebe, eine leichtere mit 19 t, eine schwerere mit 26 t; erstere bieten Leistungen von 206, letztere solche von 412—500 Pferdekräften. Die Stromzuleitung erfolgt oberirdisch; die diesbezügliche interessante Anlage ist näher beschrieben. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 184 u. 185.)

Die elektrische Strassenbahn in Bristol ist 6,4 km lang und fast durchaus doppelgleisig. Die Steigungen betragen bis zu 1 : 33; die Kraftstation befindet sich ungefähr in der Mitte der Linie; das Kesselhaus enthält zwei Adamson-Kessel der Lancashire-Type; im Maschinenhaus treiben drei Willans-Dampfmaschinen vierpolige Glühstrommaschinen der Thomson-Houston-Company. Die Stromzuleitung erfolgt oberirdisch, die Rückleitung durch die Schienen. Letztere sind sogenannte Laschenschienen von 35 kg pro m. Eine Neuheit von besonderem Interesse ist die Form der Trolley-Einrichtung; der Trolley-Arm kann sich ungehindert drehen. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 140—148.)

Der elektrische Locomotivbetrieb in den Tunnels von Baltimore. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 129—139.)

Die elektrische Strassenbahn in Hobart auf Tasmania besteht aus drei Linien; die erste Linie ist 4,2 km lang, hat Steigungen von 1 : 27 und Halbmesser von 23 m; die zweite Linie hat 4,6 km Länge, 1 : 24 grösste Steigung und 21 m kleinsten Halbmesser; die dritte Linie ist 5,6 km lang und besitzt noch ungünstigere Steigungsverhältnisse, nämlich 1 : 17 maximale Steigung; ihr kleinster Halbmesser beträgt 23 m. Der Oberbau mit der Spurweite von 1 m besteht aus leichten Vignoleschienen auf Holzquerschwellen. Stromzuführung oberirdisch. Die Wagen sind je mit zwei Motoren System Siemens von je 12,5 P.S. Leistungsfähigkeit ausgerüstet; sie wiegen 6 t und werden elektrisch erleuchtet. Der Betrieb hat bisher keine Störung erlitten. — Mit vielen Abbildungen.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 410—420.)

Elektrische Strassenbahn mit Accumulatorenbetrieb in New-York. Bemerkenswerth ist die Anordnung der Accumulatoren in einem auf den Wagenachsen ruhenden Untergestell, wodurch eine leichtere Construction ermöglicht wurde. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 420—425.)

Elektrische Bahnen, die gegenwärtig in Europa im Betriebe sind und von europäischen Firmen ausgeführt wurden, sowie elektrische Bahnen im Baue. Uebersichtliche, sehr ausführlich gehaltene Mittheilung. (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 56—60.)

g) Seilbahnen.

Die Stanserhornbahn, Seilbahn ohne Zahnstange. Höhenunterschied der Endpunkte 1400 m (450—1850 m ü. d. M.); Länge, wagrecht gemessen, 3597 m, in der Bahnneigung 3915 m. Sie zerfällt in drei einzelne Strecken, deren jede am oberen Endpunkte mit vollständiger Motoreinrichtung ausgestattet ist. An den beiden Zwischenstationen muss also Wagenwechsel stattfinden. Die Bahn ist eingleisig, mit 1 m Spur erbaut; in der Mitte jeder Strecke ist eine selbstthätige Ausweiche angebracht. Der Schienenkopf hat die Form eines auf der Spitze stehenden Dreieckes und zwar wegen der zur Anwendung gebrachten Zangenbremsen an Stelle der Zahnradbremse. Der Antrieb der Seile erfolgt durch mit Wasserkraft betriebene elektrische Maschinen. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Ver. D. Ingen. 1896, S. 10—16.)

Elektrische Seilbahn auf dem Monte San Salvatore bei Lugano in der Schweiz. Ausführliche Beschreibung von E. A. Ziffer. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1886, S. 61—71.)

h) Verschiedene andere Bahnsysteme.

Ueber den Strassenbahnbetrieb mittels Gasmotoren. Vortrag des Directors Fromm mit specieller Rücksichtnahme auf die Erfahrungen, welche auf der Dessauer Gasbahn gewonnen wurden.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 195—201.)

Die Gasbahn Hirschberg-Warmbrunn-Hermsdorf. Von Director H. Fromm. 13,50 km lang, normale Spurweite, Hartwich-Oberbau, Steigungen 2 : 30, Halbmesser 20 m; Motorwagen nach System Lühring. — Mit Abbild. (Zeitschr. f. d. ges. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 5—10.)

Porter's Locomotive mit Druckluftbetrieb für Bergwerke ist 10′ 5½″ (engl.) lang, 5′ 8″ breit und 4′ 5″ hoch; sie wiegt 10000 lbs. (3,19 m, bezw. 1,72 m, 1,34 m; ca. 4,5 t). Sie durchfährt mit einer Ladung die Strecke von 2,7 km mit sechs Wagen im Gesammtgewichte von 3860 kg. — Mit Abbild.

(Railroad gazette 1896, S. 87.)

II. Unterbau.

Berechnung von Einschnitts- und Damm-Inhalten aus dem Längenschnitte. R. v. Lichtenfels zeigt den Vorgang für den Fall, dass der Querschnitt des zu berechnenden Erdkörpers auf eine längere Strecke gleichzeitig Einschnitt und Damm zeigt. Die gegebene einfache Lösung kann zugleich auch für die Berechnung von Erdkörpern mit nur einer Böschung, aber mit einer bis zum Schnitt mit dem Gelände erbreiteten Kronenfläche benutzt werden. — Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschr d. Eisenbahnw. 1896, S. 75.)

Setzlatte zur Aufnahme von Querprofilen bei Herstellung eines generellen Entwurfes für eine Gebirgsbahn. Von Fr. Völker. Bei einiger Uebung können zwei Gehülfen mit diesem Apparate täglich



etwa 30 Querprofile von je 100 km Länge in gebirgigem und bewaldetem Gelände und ungefähr das Doppelte in freiem Gelände aufnehmen. Gewicht 2 kg. Preis mässig. — Mit Abbild.

(Deutsche Bauzeitung 1896, S. 135.)

Abdeckung von Eisenbahnbrückengewölben während des Betriebes. Mit Rücksicht auf die bedeutende Höhe der Ueberdeckung — auf dem Gewölbe lagerte ein Damm von nahezu 5 m Höhe — entschloss man sich, vom Freilegen des Gewölbes überhaupt abzusehen und den darüber liegenden Erdkörper wasserdicht abzudecken. Die Abdeckung erfolgte mit einer Ziegelflachschichte als Unterlage für die Asphaltfilzplatten; die Abschlusswände sind einen Stein stark und in Kalkmörtel ausgeführt. — Mit Abbild. (Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 197 u. 198.)

III. Oberbau.

Zur Frage der Schienenüberhöhung. F. Kreuter spricht sich gegen die Anwendung der Formel $h = m \cdot \frac{v^2}{r}$ aus, weil man sich hierbei von dem Bildungsgesetze der „Erfahrungszahl" m keine Rechenschaft giebt und zumeist für v nur die auf der Strecke vorkommende grösste Fahrgeschwindigkeit einsetzt. Er regt Erhebungen im Kreise des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen an. Die Ueberhöhungen wären mit Rücksicht auf die besonderen Verhältnisse der Bahnen in jedem besonderen Falle zu bestimmen. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1896, S. 73.)

Studien und Betrachtungen über Ungleichmässigkeitserscheinungen des Stahlschienen-Materiales. Reg.-Rath Ast liess zur Untersuchung der Unregelmässigkeiten im Stahlschienen-Material eine grössere Reihe von Versuchen durchführen, welche in Zerreiss-, Aetz- und chemischen Proben bestanden. — Die Versuche und deren Ergebnisse werden von Ingenieur v. Dormus ausführlich mitgetheilt und erörtert. — Mit Abbild. (Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1896, S. 191, 205 u. 221.)

Zur Frage der Garantie für Strassenbahnoberbau. Es wird die Aufstellung gemeinsamer Vorschriften für den Bezug von Oberbaumaterialien seitens des Vereins deutscher Strassenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen empfohlen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 201—203.)

Die Oberbauanordnungen der preussischen Staatseisenbahnen. Die Oberbauanordnungen der Hauptbahnen sind in zwei Gruppen getheilt, von denen die der Gruppe I auf allen Hauptbahnen, die der Gruppe II auf Schnellzugslinien von besonderer Bedeutung auszuführen sind. Die Oberbauanordnungen für Nebenbahnen (III) beruhen auf der Anwendung von 12 m langen Schienen auf Querschwellen mit stumpfem Stosse. Die Schienen wiegen entweder 31,16 kg oder 27,55 kg für 1 m Länge; letztere kommen nur auf Nebenbahnen von untergeordneter Bedeutung zur Verwendung, sofern der grösste Raddruck den Werth von 6 t nicht überschreitet. Die Länge der hölzernen und eisernen Querschwellen ist für I und II mit 2,7 m, für III mit 2,5 m festgesetzt. Die Zahl der Schwellen beträgt bei 12 m langen Schienen 15 bis 17. Unterlagsplatten kommen auf sämmtlichen hölzernen wie eisernen Schwellen zur Verlegung. Die Befestigung der Schienen auf eisernen Querschwellen geschieht durch Klemmplatten und Hakenschrauben, auf hölzernen mittels Hakennägeln oder Schwellenschrauben. — Mit Abbild.

(Stahl u. Eisen 1896, S. 68—71.)

Oberbau-Erneuerung bei den preussischen Staatseisenbahnen im Betriebsjahr 1894/95. Die Kosten hierfür haben 39346755 Mk. betragen und sind gegen das Vorjahr um 14,91% zurückgegangen.

(Stahl u. Eisen 1896, S. 97 u. 98.)

Ueber englischen und nordamerikanischen Oberbau. In der gegenwärtigen Zeit, wo die stete Zunahme des Verkehrs, die Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit und die Steigerung der Achsdrücke in den europäischen Eisenbahnländern die Oberbaufrage, d. i. die Frage der sachgemässen Verstärkung des Oberbaues zu einer actuellen und acuten gemacht hat, bieten die Erfahrungen, welche in England und Amerika mit den dortigen Oberbauconstructionen gesammelt wurden, ganz besonderes Interesse, weil diese Länder durch die Dichte des Verkehrs und die Grösse der Fahrgeschwindigkeit am meisten hervorragen. O. Reitler hat den Oberbau dieser Länder an Ort und Stelle studirt und seine durchaus anregenden und lehrreichen Daten müssen daher als sehr verlässlich bezeichnet werden. Das Büchlein ist jedenfalls ein werthvoller Beitrag zum Studium der Oberbaufrage.

Verlagsbuchhandlung Spielhagen & Schurich in Wien. Preis 1,20 Mk.

Untersuchungen über hölzerne und metallene Eisenbahnschwellen und Unterlagsplatten. Die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika hat als Ergebniss der von ihr veranlassten Studien über die Erhöhung der Dauer der Holzschwellen und über die Verwendung der eisernen Schwellen

einen Bericht veröffentlicht, der viele, auch für unsere Verhältnisse werthvolle Daten enthält. — Auszug aus demselben. (Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1896, S. 101—103.)

Neue Schienenstossverbindungen. Kurze Beschreibung der Schienenschweissung und der Stossfangschiene. — Mit Abbild. (La revue technique 1896, S. 5 u. 6.)

Was sind eiserne Schwellen? Auszug aus einem technischen Gutachten des Geh. Bergrath Prof. Dr. H. Wedding. Dasselbe giebt zunächst eine ausführliche auf geschichtlicher Grundlage beruhende Erörterung der Benennung „Eisen" in Wissenschaft, Technik und Handel und erörtert dann näher den Begriff der „eisernen" Schwelle. (Stahl u. Eisen 1896, S. 160—175.)

Die Hartford-Stahlschwelle, angewandt auf der New-York Central-Eisenbahn, ist aus einer 1/4" = 0,63 cm starken Stahlplatte gepresst, 2,38 m lang, in der Mitte etwas eingezogen und zwischen den Schienen mit einem Pfeil von 7,5 cm nach abwärts durchgebogen. Dieser mittlere Theil wird mit Kies überdeckt. Gewicht der Schwelle allein rund 45 kg. — Mit Abbild. (Railroad gazette 1896, S. 73.)

Billige Erhaltung der Schienen in den Curven und Weichen. F. R. Engel ist gegen die Bestreichung der Schienen mit Graphit. Er bevorzugt die von Fischer v. Rösslerstamm angeregte Spurkranzschmierung, über welche sehr günstige Erfahrungen vorliegen.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 71 u. 72.)

IV. Fahrbetriebsmittel.

Wirthschaftlich vortheilhafteste Locomotiven sind jene, die bei der ihrer Gattung entsprechenden durchschnittlichen Zugbelastung und Geschwindigkeit den Mindestwerth des Dampfverbrauches bei gleichzeitiger Entwicklung ihrer vollen Leistungsfähigkeit ergeben. Berechnung derselben.
(Centralbl. d. Bauverwaltung 1896, S. 147 u. 148.)

Die neuesten Betriebsmittel der grossherzoglich badischen Staatsbahnen. Ruhiger Gang bei hoher Fahrgeschwindigkeit und thunliche Schonung des Gleises sind beim Baue in erster Linie in Rücksicht gezogen worden. Besprochen wird die vierachsige zweifach gekuppelte Schnellzugslocomotive für die Hauptbahn (Gattung IIc) mit Vordergestell, innen liegenden Cylindern und einem Treibraddurchmesser von 2,1 m; Rostfläche 1,99 m², feuerberührte Heizfläche 113,25 m². Leergewicht 41 t, Dienstgewicht 45 t, Reibungs-Nutzgewicht 29 t; Gewicht des Tenders 33,3 t. — Besprechung der durchgeführten Versuchsfahrten, deren Zweck es war, über die Arbeitsvorgänge in den Dampfcylindern und über den Wasser-, Dampf- und Brennstoffverbrauch der einzelnen Locomotiven, endlich über die indicirten Leistungen derselben ein Bild zu geben. — Mit Abbild.
(Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1896, S. 41, 56 u. 96.)

Sondermann's Verbundlocomotive bezweckt die Beseitigung der Nachtheile, welche bedingt sind durch die Uebertragung der meist verschiedenen Kolbenstangenbelastungen auf einen gemeinschaftlichen Kreuzkopf und von dort mittels einer gemeinschaftlichen Treibstange nach nur einer der Kurbeln. Für jeden Cylinder ist eine besondere Treibstange angeordnet, die aber nicht mit den Kurbeln, sondern mit den Zapfen von Ansätzen an die Kuppelstange verbunden sind. — Mit Abbild.
(Dingler's polytechn. Journ. 1896, Bd. 299, S. 17.)

Compound-Locomotive nach dem Mogul-Systeme für die Missouri-, Kansas- und Texas-Eisenbahn. Sechs gekuppelte Räder, eine vordere Laufachse. Reibungsgewicht rund 48 t, gesammtes Dienstgewicht (ohne Tender) 54 t; Treibraddurchmesser 1,27 m; Spurweite normal. — Mit Abbild.
(Railroad gazette 1896, S. 71.)

Abbildungen und Hauptabmessungen ausgeführter Locomotiven mit lenkbaren Treibachsen, Bauart Klose. Zehn Locomotiven für Bahnen verschiedener Spurweite. — Mit Abbild.
(Annalen f. Gewerbe u. Bauw. 1896, I, S. 93.)

Amerikanische Schnellzugslocomotiven. Ausführliche Mittheilungen über die im Herbst 1895 auf der New-York Central und der Lake Shore and Michigan Southern Railway erreichten Fahrgeschwindigkeiten und über die bei den betreffenden Zügen verwendeten Locomotiven. — Mit Abbild.
(Engineering 1895, II. S. 632.)

Tenderlocomotive für die Stadtbahn in London. Vier gekuppelte Räder, eine Laufachse, innenliegende Cylinder. Gesammtgewicht 43,5 t, Reibungsgewicht 10,2 t. — Mit Abbild.
(Engineering 1895, II, S. 327.)



Personenzugs-Tenderlocomotive der North-Eastern-Railway mit vier gekuppelten Rädern und einem rückwärtigen zweiachsigen Drehgestelle. Gesammtgewicht 51,5 t, Reibungsgewicht 30,2 t. — Mit Abbild. (Engineering 1895, II, S. 297.)

Die Tenderlocomotiven mit sechs gekuppelten Rädern von 1,50 m Durchmesser für die Linie von Paris nach Sceaux, Orsay und Limours und von Paris nach Etampes und Dourdan mit Steigungen bis zu 20‰ und Bögen von 250 m Halbmesssser. Normale Zugsbelastung 220 t, mittlere stündliche Geschwindigkeit 50 km. Achsdruck 16½ t, Dampfdruck 13 at. — Mit Abbild.
(Revue générale des chemins de fer 1896, I, S. 71—94.)

Schmalspurige Güterzugslocomotive der Caplandsbahnen. Spurweite 1,06 m, 4 gekuppelte Achsen, vierräderiges Drehgestell; Durchmesser der gekuppelten Räder 1,07 m, Gesammtheizfläche 94 m², Rostfläche 1,63 m², Dampfdruck 11,25 kg/cm²; Dienstgewicht 45,1 t, Adhäsionsgewicht 34,2 t. Die Lokomotiven können einen Zug von 206 t (ausschliesslich Lokomotive und Tender) auf einer schiefen Ebene von 11,3 km Länge, 1:40 Steigung und Bögen von 140 m Halbmesser mit einer Geschwindigkeit von rund 11 km per Stunde befördern. — Mit Abbild. (Engineer 1895, II, S. 497 u. 498.)

Neue Locomotiven für schwere Züge. Kurze Beschreibung der neuen Gotthartbahnlocomotiven und der Locomotiven der badischen Staatsbahnen. — (Revue technique 1895, S. 473 u. 474.)

Güterzugslocomotive der London and North-Western Railway mit 8 gekuppelten Rädern, nach dem Compoundsystem construirt. — Mit Abbild. (Engineering 1895, II, S. 571.)

Achträderige Locomotive für die Philadelphia and Reading Railroad Company. Sie besitzt ein zweiachsiges vorderes Drehgestell, ein Paar 2,14 m hohe Treibräder und eine rückwärtige Laufachse. Interessante Detailanordnungen. — Mit Abbild. (Engineering 1895, II, S. 455.)

Locomotivkessel mit gemauerter Feuerkiste. Von A. Sochor. Der Anordnung liegt in erster Linie die Absicht zu Grunde, die höchstmögliche Sicherheit gegen Explosionsgefahr zu erreichen. Die Wahrnehmungen im Betriebe sind günstige, namentlich in Bezug auf Kohlenverbrauch, rasche Dampfentwicklung und leichte Erhaltung eines hohen Wasserstandes auch bei der schärfsten Anstrengung des Kessels. — Mit Abbild. (Organ f. d. Fortschr d. Eisenbahnw. 1896, S. 34—36.)

Neuerungen an Locomotiven. Es werden unter Anderen Holden's Feuerungsinjector, der Geschwindigkeitsanzeiger System Klose, Hagan's drehbares Treibachsengestell, Betz's ankerloser Locomotivkessel, Klose's Locomotive, Kossuth's Locomotive mit Achsenbeweglichkeit, Fairlie Locomotive von Johnstone beschrieben und die Versuchsfahrten der elektrischen Lokomotive von Heilmann besprochen. Zum Schlusse werden einige Daten über die electrische Locomotive der Baltimore-Ohio-Eisenbahn, über die Zahnradlocomotiven für Yokogawa-Karuisawa, für den Ivan-Pass und für Beyruth-Damaskus mitgetheilt und die ökonomische Leistung der Locomotiven erörtert. — Mit Abbild.
(Dingler's polytechn. Journ. 1896, Bd. 299, S. 39, 51, 79, 97 u. 121.)

Ueber einige wünschenswerten Aenderungen bei den Typen und den wichtigsten Bestandtheilen des Gangwerkes der Trambahn-Locomotiven. Von Paul Amoretti. Die näher motivirten Aenderungen betreffen: Vergrösserung der Feuerbüchse; längere Kessel; Verwendung von weichen Stahlblechen für die Kessel mit erhöhter Grenze der Beanspruchung von 3,175 t pro Quadratzoll (508 kg pro cm²) und Dampfdruck von 13,1 Atm.; Anwendung des Verbundsystems; Vergrösserung des Achsstandes und, wenn nöthig, Vermehrung der Achsenzahl; Einführung der Dampfbremse als Zuthat zu den anderen Bremsen. — (Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 157—161.)

Zur Frage der zweckmässigsten Wagentype für Stadtbahnen. Ingenieur Birk sucht rechnerisch und an der Hand praktischer Erfahrungen zu beweisen, dass es wohl nicht ganz gerechtfertigt wäre, wenn man das Abtheilsystem in ganz kategorischer Weise als unzweckmässig für Stadtbahnen bezeichnen würde.— Entgegnung von Ingenieur K. Spitzer. — (Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1896, S. 9—12.)

Die Wagentype der Wiener Stadtbahn. Von k. k. Hofrath G. Gerstel. — Mit Abbild.
(Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1896, S. 42 ff.)

Beleuchtung der Tramway- und Eisenbahnwagen mit Acetylengas. — Ausführliche Beschreibung der von Broka getroffenen Einrichtung, die sich sehr gut bewähren soll. —
(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. des Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 434—438.)

Die elektrische Beleuchtung der Eisenbahn-Personenwagen. Dr. M. Büttner gibt eine Darstellung der Entwicklung und eine Beschreibung der verschiedenen Anordnungen. Einige grössere Anlagen elektrischer Zugsbeleuchtung werden besprochen. — Mit Abbild.
(Zeitschr. d. Ver. D. Ingen. 1896, S. 29 u. 91.)

Einige neuere Heizungssysteme für Eisenbahn- und Tramwaywagen. Das System Dery ermöglicht die rasche Anhängung und Anwärmung einzelner Wagen, eine gute Lüftung derselben und verursacht bei verhältnismässig geringen Anschaffungskosten wenig Auslagen für Erhaltung und Reparatur. Auf Secundärbahnen und Tramways hat der Apparat der „Deutschen Gesellschaft für Heizung und Beleuchtung von Eisenbahnwagen" (Bremen) gute Ergebnisse geliefert. In Amerika hat auch die Elektricität zur Beheizung der Wagen Anwendung gefunden. — Mit Abbild. (Revue technique 1895, S. 531—533.)

Die neuen Personenwagen und die Dampfheizung der Personenzüge der holländischen Eisenbahn-Gesellschaft. — Mit Abbild. (Revue générale des chemins de fer 1895, II, S. 166—168.)

Ueber die selbstthätige Niederdr::ckbremse und deren Einrichtung für Local- und Strassenbahnen. Ausführliche Beschreibung von Ingenieur Hardy. — Mit Abbild.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 1—17.)

(Oesterr. Eisenbahnzeitg. 1896, S. 110 ff.)

Schutzvorrichtungen an Strassenbahnwagen. Beschreibung einer Schutzvorrichtung, wie sie in St. Louis eingeführt ist. Dieselbe besteht aus vier an der Plattform des Wagens befestigten Trägern mit Vorrichtungen zur Aufnahme der Spannschnüre, an denen ein vom Wagen schräg abfallendes Netzwerk befestigt ist. Letzteres umschliesst die ganze Front und einen Theil der Seitenwände des Wagens, der Abstand vom Wagen (etwa 3′) kann nach belieben verkürzt und die Räder des Wagens damit versichert werden. Die unteren Träger haben an ihren etwas aufgebogenen Vorderenden Gummipolster zur Milderung des Stosses für eine fallende Person. — Mit Abb.

(Mitth. d. Ver. f. d. Förd. d. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 156 u. 157.)

Betriebsmittel-Erneuerung bei den preussischen Staatseisenbahnen im Betriebsjahr 1894/5.—

(Stahl u. Eisen 1896, S. 99.)

Hippe's Werkzeug zum Messen von Radreifenstärken hat sich bei seiner Anwendung in verschiedenen Eisenbahn-Werkstätten der preussischen Staatsbahnen gut bewährt, namentlich durch einfache Handhabung. — Mit Abbild. (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1896, S. 40 u. 41.)

Die Zahnradlocomotiven für die Snowdon-Eisenbahn, System Abt. Spurweite 800 mm, Dampfdruck 14 Atm., Heizfläche 36,5 m², Restfläche 0.66 m² Gesammtgewicht 16,7 t. — Mit Abbild.

(Railroad gazette 1896, S. 105.)

Die elektrische Locomotive Baldwin-Westinghouse. — Mit Abbild.

(Railroad gazette 1896, S. 155—157.)

Neuer Wagen mit Accumulatoren, erbaut von der „Société pour la transmission de la force par l'électricité". Derselbe wiegt dienstbereit nur 12,7 t, d. i. um 2,3 t weniger als die ältere Construction; die Batterie befindet sich in einem unter dem Wagenboden zwischen den beiden Achsen aufgehängten Kasten; die Handhabung mit derselben ist sehr einfach und erfordert nur zwei Männer; die Bremsvorrichtungen sind sehr wirksam. Der Wagen fast 52 Personen. Bei dem Profile der Strecke St. Denis-Paris wird nicht mehr als 1 Kilowatt Ladeenergie pro Wagenkilometer verbraucht. —

(Revue technique 1895, S. 462—474.)

(Mitth. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Strassenbahnw. 1896, S. 425—433.)

V. Bahnhofsanlagen.

Mittheilung über die Eröffnung der Haltepunkte auf offener Strecke für die Beförderung von Reisegepäck und Hunden und aller Haltestellen für die Aufnahme und Abgabe von Gütern bis zu 50 kg Gewicht auf den Linien der „Société générale des chemins de fer économiques".

(Revue générale des chimins de fer 1896, I, S. 1—11.)

Der neue Rangirbahnhof Friedrichstadt in Dresden. — Mit Abbild.

(Bulletin de la commission internationale des chemins de fer 1896; Génie civil 1896, II, S. 38 - 40.)

Ueber englische Güterbahnhöfe. Ingenieur Reitler macht sehr interessante Mittheilungen über diese Anlagen, namentlich über die Broadsheet-Station der London and North-Western-Bahn und über die Somers Town Station der Midland-Bahn in London. Weiter beschreibt er den Güterschoppen und die Geleisedisposition des Bahnhofes Chester und den neuen Güterbahnhof Hanslet Lane in Leeds. Die Broschüre ist in hohem Grade lesenswert. — Mit Abbild.

(Verlagsbuchh. Spielhagen u. Schurich i. Wien. Preis 0,80 Mk.)

Von der Midlandbahn und ihren Werkstätten in Derby. — Mit Abbild.

(Oesterr. Eisenb.-Zeitung 1896, S. 131—135.)



VI. Eisenbahn-Betrieb.

Katechismus des executiven Eisenbahnverkehrsdienstes für Aspiranten, Eisenbahnbeamte und Instructoren von Alois Handel, Beamter der k. k. österr. Staatseisenbahnen. Ein vortreffliches Lehrbuch, das wir nur bestens empfehlen können. Es entspricht in jeder Beziehung allen berechtigten Anforderungen. — (Verlagsbuchh. Spielhagen u. Schurich i. Wien. Preis 3,60 Mk., eleg geb 4,20 Mk.)

Katechismus des commerciellen Eisenbahnbetriebsdienstes. A. Handel gibt in diesem für Aspiranten, Eisenbahnbeamte, Instructoren, Spediteure etc. bestimmten Buche eine in thunlicher Kürze abgefasste, erklärende Zusammenstellung aller einschlägigen Vorschriften bezüglich des commerciellen Dienstes. Der Katechismus wird auch dem mit den Eisenbahnen in regerer Beziehung stehenden verfrachtenden Publikum gute Information bieten.

(Verlagsbuchh. Spielhagen u. Schurich i. Wien. Preis geh. 4,40 Mk., geb. 5 Mk.)

Der Telegraphist. Ein Prüfungsbehelf für Eisenbahnbedienstete. Von Hans Frenzel, Beamter der k. k. österr. Staatsbahnen. — Mit 45 Abbild. Das hübsch ausgestattete kleine Buch stellt in kurzer Form das Nothwendige und Wichtige aus dem Gebiete der Eisenbahn-Telegraphie dar.

(Verlagsbuchh. Spielhagen u. Schurich i. Wien. Preis 1,60 Mk.)

Die Marke im Dienste der Eisenbahn. Ober-Inspector v. Loehr zeigt, dass schon auf grossen Gebieten des Eisenbahndienstes die Marke erfolgreiche Anwendung gefunden hat, glaubt aber, dass nicht gerade auf dem Gebiete des Personendienstes der erste Schritt gethan werden sollte, dieselbe allgemeiner einzuführen; zunächst wäre der Kleingüterdienst, der Express- und Eilgutdienst und auch ohne weiters der Personengepäcksdienst im Localverkehre, weiterhin im Nachbar- und Verbandverkehr durch Einführung des Markendienstes für Bahn und Publikum zu reformiren. Dieser Ansicht tritt auch Inspector Pauer bei; er hält jedoch den Raum-Zonentarif, welchen Hlawatschek für die Anwendung seiner Marke empfiehlt, für zu schwerfällig; er regt die versuchsweise Einführung der Marke auf einer kleinen Bahnlinie an. Referent Wallis spricht sich unter sehr eingehender interessanter Begründung gegen die Anwendung des vorgeschlagenen Tarifsystems und der Marke aus, die für den Personenverkehr kostspielig, umständlich und vom finanziellen Standpunkte aus für die Eisenbahnen wegen der unvollständigen oder eigentlich undurchführbaren Controle gefährlich sei. – Entgegnung des Herrn Hlawatschek.

(Oesterr. Eisenb.-Zeitung 1896, S. 19 u. 27.)

Das Platzkilometer als Rechnungseinheit im Kleinbahnwesen. Director Hippe versteht unter geleisteten Platzkilometern das Produkt aus der Platzzahl jedes Wagens und der Anzahl der Wagenkilometer; er will das Platzkilometer als gemeinschaftliche Bezugseinheit angewendet wissen.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 137—139.)

Glossen zur Signalordnung. Erörterung der Frage der mehrarmigen Mastsignale durch Kecker und Blum. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 259—270.)

Elektrisch betriebene Weichen- und Signalstellwerke. Beschreibung der interessanten Anlage auf dem Bahnhofe in Prerau. — Mit Abbild. (Centralblatt d. Bauverw. 1896, S. 210 u. 216.)

Elektrisches Signal von Lattig und Weichen- und Signalstellwerk von Ramsey-Weir. Bei ersterem ist eine elektrische Antriebmaschine vorhanden; bei letzterem ist die Verwendung der Fliehkraft von Schwungkugeln bei der Uebersetzung zwischen dem schnelllaufenden Antriebe und den umzustellenden Theilen, die einen verhältnissmässig nur geringen Hub zu machen haben, bezeichnend. — Beschreibung einer Anlage bei College Hill mit 4 Signalen und 5 Weichen. — Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1896, S. 36, 52 u. 69.)

Anwendung von Pressluft zur Bewegung von Weichen und Signalen in Nashville nach System Thomas. — Elektricität kommt hierbei nicht zur Anwendung. — Mit Abbild.

(Railroad Gazette 1896, S. 36.)

Selbstthätige elektrische Läutevorrichtung zur Sicherung überwachter Bahnübergänge Bauart Hattemer. Die Anlage wird mit Arbeitsstrom betrieben. – Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1896. S. 71.)

Die Anwendung von Hemmschuhen und Gleisebremsen im Verschiebedienste. Blum bespricht den Hemmschuh von Büssing und die Gleisbremse von Rhotert-Zimmermann. — Mit Abbild.

(Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1896, S. 19.)

Zur Wirkungsweise der Hemmschuhe im Verschiebedienste. Kiel zieht bei der Berechnung den Umstand in Betracht, dass nicht nur zwischen dem aufgelaufenen Rade, sondern auch zwischen dem

zweiten auf derselben Achse sitzenden Rade, das auf der Schiene verbleibt, und dem Schienenkopfe Kräfte auftreten, welche in Folge der starren Verbindung beider Räder auch das aufgelaufene Rad beeinflussen. — Mit Abbild. (Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1896, S. 77.)

VII. Statistik.

Betriebslängen der den Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen am 1. Januar 1896 unterstellten Strecken. Gesammtbetriebslänge 80593,31 km.
(Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 39.)

Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1893. Von F. Zezula.
(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 91 u. 154.)

Die Eisenbahnen Deutschlands im Betriebsjahre 1894/95. — Länge der Vollbahnen für den öffentlichen Verkehr 44392 km, der Schmalspurbahnen für den öffentlichen Verkehr 1353,18 km, der Privatgleise 3070,29 km. (Centralblatt d. Bauverw. 1896, S. 165—168.)

Die Reichseisenbahnen in Elsass-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Bahnen im Rechnungsjahre vom 1. April 1894 bis 31. März 1895. Die Betriebslänge blieb mit 1673,95 km unverändert; 27,98 km waren Schmalspurbahnen, 20,24 km dienten nur dem Güterverkehre. Länge der zweigleisigen Strecken 720,57 km, der Nebenbahnen 359,98 km. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 296—302.)

Betriebsergebnisse der Preussischen Staatseisenbahnen im Jahre 1894/95. — Länge der öffentlichen Vollbahnen 26304,74 km, der Schmalspurbahnen 110,35 km und der privaten Anschlussbahnen 196,87 km. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 99 u. 119.)

Die Entwicklung der Kleinbahnen in Preussen seit dem Inkrafttreten des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlussbahnen vom 28. Juli 1892. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 85—90.)

Die Kleinbahnen in Preussen. (Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S. 1—54.)

Die unter Königl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privateisenbahnen im Königreiche Sachsen für das Jahr 1894. Die Gesammtlänge von 2755,68 km besteht aus 29,35% zweigleisigen Strecken, 35,38% eingleisigen Vollbahnen, 23,39% eingleisigen Nebenbahnen und 11,88% Schmalspurbahnen. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 302—312.)

Die Eisenbahnen im Grossherzogthum Baden im Jahre 1894. Länge des Bahnnetzes 1497,80 km, wovon 1380,48 km Eigenthum des Staates sind. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1896, S. 176—178.)

Die Königl. Württembergischen Staatsbahnen im Rechnungsjahre 1893/94. Länge 1703,11 km, hiervon 327,15 km doppelgleisig; als Bahnen untergeordneter Bedeutung wurden 143,60 km, davon 15,11 km schmalspurig, betrieben. Auf 100 qkm Grundfläche entfallen 8,11 km, auf 10000 Einwohner 7,72 km Eisenbahnen. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 56—65.)

Die K. K. Oesterreichischen Staatsbahnen im Geschäftsjahre 1894. Länge 8433,268 km, und zwar 7569,973 km Staatsbahnen und 863,295 km für fremde Rechnung betriebene Localbahnen. Doppelgleisig 866,403 km Staatsbahnen. Gesammtbauaufwand für 1 km Baulänge (8324,447 km, darunter 7477,130 km Staatsbahnen) 145924 fl. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 66—74.)

Hauptergebnisse der Oesterreichischen Staatseisenbahnen im Jahre 1894. Gesammtlänge 16358,745 km, wovon 6840,381 km auf die K. K. Staatsbahnen entfallen. 22,989 km werden als reine Zahnstangen-, 19,498 km als gemischte Bahnen betrieben; 19,969 km sind elektrische, 0,917 km Drahtseilbahnen. 340,408 km Bahnen sind schmalspurig. (Oesterr. Eisenb.-Zeitg. 1896, S. 151—153.)

Die Betriebsergebnisse der Ungarischen Eisenbahnen im Jahre 1894.
(Zeitschr. f. Eisenbahnen u. Dampfschifffahrt 1896, S. 169, 185 u. 201.)

Die Staatseisenbahnen Finlands und deren Entwicklung, sowie ihre Hauptbetriebsergebnisse im Jahre 1893. Länge 2098,422 km, wovon 1979,824 km auf Haupt- und 118,598 km auf Zweiglinien entfallen. Die Spurweite beträgt 5′ engl. = 1,524 m. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 313—321.)

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1893. Bahnen mit Locomotivbetrieb 3345,517 km (Baulänge). Drahtseilbahnen 15,910 km, Trambahnen 46,286 km und Bahnstrecken ausländischer Unternehmungen 61,707 km, zusammen 3469,420 km, wovon 620263 km zweigleisig. Privatverbindungsgleise 223 mit 76,522 km Länge, darunter 75,611 km normalspurig, und zwar 41,490 km mit Locomotivbetrieb.
(Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 75—83.)

Die Gotthardbahn im Jahre 1894. Betriebslänge (266 km) unverändert. Die beiden Zufahrtslinien zum Gotthard-Tunnel sind zweigleisig ausgebaut. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 84—90.)



Die Eisenbahnen im Königreich der Niederlande im Jahre 1893. Gesammtlänge (einschliesslich der belgischen und deutschen Theilstrecken) 3673 km, wovon 1047 km doppelgleisig.

(Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 92—96.)

Die portugiesischen Eisenbahnen im Jahre 1893. Länge 2334 km, wovon 828 km auf Breitspurbahnen im Staatsbetrieb, 1306 km auf Breitspurbahnen im Privatbetrieb und 200 km auf Schmalspurbahnen, ebenfalls im Privatbetrieb, entfallen. Das Verhältniss der Betriebs-Ausgaben zu den Betriebs-Einnahmen stellte sich bei den Bahnen im Staatsbetrieb auf 0,55, bei den Breitspurbahnen im Privatbetrieb auf 0,47, bei den Schmalspurbahnen auf 0,61, auf der 4 km langen zweigleisigen Stadtbahn von Lissabon auf 0,73. (Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 97—102.)

Die Strassenbahnen mit mechanischer Zugkraft in Italien. Uebersichtliche Zusammenstellung.

(Zeitschr. f. Kleinbahnen 1896, S 267—279.)

Die Eisenbahnen Griechenlands. Geh. Baurath Schwering wirft zunächst einen Blick auf die völlig eigenartige physische Gestaltung des Landes, durch welche die Entwicklung des griechischen Eisenbahnwesens in hohem Grade beeinflusst ist, und erörtert sodann die allgemeinen Verhältnisse des griechischen Eisenbahnwesens, namentlich die gewöhnlich sehr bedeutenden Herstellungskosten, die wenig günstigen Verkehrsverhältnisse, die baulichen Verhältnisse und die Concessionsverhältnisse. Schliesslich geht er zu der Besprechung der Verhältnisse der einzelnen griechischen Bahnen über und zwar werden Daten gegeben über folgende Bahnen: Piraeus-Athen (8,6 km lang, 1,44 m Spurweite, 18‰ Steigung, 500 m Halbmesser, sehr günstige Betriebsergebnisse); Pyrgos-Katakolo (13 km, 1 m, 25‰, 150 m, Betriebsverhältnisse nicht ungünstig); die Bahnen von Attika (74 km, 1 m, 22,5‰, 110 m); die Peloponnesbahnen (Piraeus-Athen-Korinth-Patras-Pyrgos, Korinth-Nauplia, Myli-Kalamata, Diakophto-Kalavryta, zusammen gegen 550 km lang; die letztgenannte Bahn hat 75 cm Spurweite und ist theilweise als Zahnstangenbahn gebaut); die thessalischen Bahnen (Volo-Larissa und Velestino-Kalabaka, zusammen etwa 260 km lang); die Bahnen der Nordwestküste (Missolonghi-Kryoneri, 16 km lang, 1 m Spur und Missolonghi-Agrinion, 45 km lang, 1 m Spur) und Piraeus-Larissa, welcher eine erhebliche Bedeutung für den internationalen Verkehr innewohnt. — Mit einer Uebersichtskarte und mit Längenprofilen.

(Archiv f. Eisenbahnw. 1896, S. 1—26 u. 197—233.)

Die Eisenbahnen von Englisch-Indien hatten am 31. März 1895 eine Länge von 30338 km: 17499 km hatten die Spur von 1,67 m (hiervon waren 1835 km zweigleisig), 12409 km hatten 1 m Spur (hiervon waren 16 km zweigleisig) und 430 km hatten verschiedene Spurweiten, zumeist weniger als 1,435 m. Dem Staate gehörten 22,759 km. Im Baue befanden sich 3568 km.

(Revue générale des chemins de fer 1896, I, S. 101—110.)

Allgemeine Betriebsergebnisse der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten Nordamerikas im Jahre 1894. Gesammtlänge 286488 km, für deren Anlage ein Capital von 26143544528 Fr. aufgewendet wurde. Die Hochbahn von New-York ist 58,149 km lang, normalspurig und mit Stahlschienen belegt; die Züge haben 14523777 km durchlaufen; die Zahl der Reisenden betrug 202751532; der Betriebscoefficient stellt sich auf 60,33%. Interessante Angaben über die Steigerung des Verkehrs seit dem Jahre 1872.

(Revue générale des chemins de fer 1896, I, S. 171—176.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1893/94 und 1894/95. Von A. v. d. Leyen. Das Wachsthum des Eisenbahnnetzes betrug im ersteren Jahre 2,85: im letzteren nur 1,27%; die Zahl der beförderten Personen fiel von 593560512 auf 540688199; die Zahl der Personenmeilen ist um rund 60 Millionen gestiegen; die Anzahl der Personenzugsmeilen hat sich um 9115551 vermindert. Die Zahl der beförderten Gütertonnen ist um 106932929 herabgegangen. Dass eine solche Verkehrsabnahme eine verheerende Wirkung auf die Einnahmen der Bahnen ausüben musste, versteht sich von selbst. Es werden nähere Daten mitgetheilt und wird die Krisis in ihren Ursachen und Erscheinungen besprochen. (Zeitg. d. Vereins D. Eisenb.-Verw. 1895, S. 89 91.)

C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden.

Soeben ist erschienen:

Die

Eisenbahn-Technik der Gegenwart.

Unter Mitwirkung von

Bathmann, Berlin; **Berndt,** Darmstadt; **von Beyer,** Posen; **Blum,** Berlin; **Borchart,** Berlin; **von Borries,** Hannover; **Brückmann,** Chemnitz; **Clausnitzer,** Elberfeld; **Ebert,** München; **Fränkel,** Berlin; **Garbe,** Berlin; **Giesecke,** Hamburg; **Gölsdorf,** Wien; **Grimke,** Ratibor; **Groeschel,** München; **Grossmann,** Wien; **Halfmann,** Essen; **Himbeck,** Berlin; **Jäger,** München; **Kohlhardt,** Berlin; **Laistner,** Stuttgart; **Lehners,** Cassel; **Leissner,** Berlin; **Leitzmann,** Erfurt; **von Littrow,** Villach; **Müller,** Trier; **Nitschmann,** Berlin; **Patté,** Harburg; **Paul,** Lippstadt; **Reimherr,** Altena; **Scholkmann,** Berlin; **Schrader,** Berlin; **Schubert,** Sorau; **Schumacher,** Potsdam; **Sommerguth,** Potsdam; **Troske,** Hannover; **Wagner,** Breslau; **Walzel,** Villach; **Wehrenfennig,** Wien; **Weiss,** München; **Zehme,** Nürnberg.

Herausgegeben von

Blum, Geheimer Baurath, Berlin.

von Borries, Regierungs- und Baurath, Hannover.

Barkhausen, Professor an der Technischen Hochschule Hannover.

Erster Band: ***Maschinenwesen.*** *Zweiter Band:* ***Eisenbahnbau.*** *Dritter Band:* ***Eisenbahnbetrieb.***

Erster Band. Erster Theil: Die Locomotiven.

Bearbeitet von

von Borries, Hannover; **Brückmann,** Chemnitz; **Giesecke,** Hamburg; **Gölsdorf,** Wien; **Halfmann,** Essen; **Leitzmann,** Erfurt; **Reimherr,** Altena; **Wehrenfennig,** Wien.

Mit 482 Abbildungen im Text und 8 lithographirten Tafeln. — ***Preis: M. 14,60.***

a) **Eintheilung und allgemeine Anordnung der Locomotiven für Haupt- und Nebenbahnen.** A. v. Borries. 1. Eintheilung. 2. Personenzug- und Schnellzug-Locomotiven für Hauptbahnen. 3. Güterzug-Locomotiven für Hauptbahnen. 4. Tender-Locomotiven f. Hauptbahnen. 5. Tender-Locomotiven f. Nebenbahnen.

b) **Leistungsfähigkeit und Berechnung der Locomotiven.** A. v. Borries. 1. Bewegungswiderstände. 2. Leistungsfähigkeit der Locomotiven. 3. Zugkraft aus der Triebachslast. 4. Berechnung der Hauptabmessungen. 5. Beispiele für die Berechnung von Locomotiven. 6. Wasser- und Heizstoff-Verbrauch.

c) **Bewegung der Locomotiven in geraden Strecken und Krümmungen.** A. v. Borries. 1. Lauf in geraden Strecken. 2. Entstehung und Verlauf der schlingernden Bewegung. 3. Wirkung der Federn und Ausgleichhebel. 4. Einstellung der Fahrzeuge in Krümmungen. 5. Führung in Krümmungen. 6. Bewegliche Laufachsen. 7. Drehgestelle. 8. Einfluss der Massenwirkungen in Krümmungen. 9. Wirkung der Eigenschwingungen der Locomotiven. 10. Schlussbemerkung.

d) **Kessel und Zubehör.** E. Wehrenfennig. 1. Die Arbeitsleistung der Kessel. 2. Bauart der Locomotivkessel. 3. Bauart der Einzeltheile. 4. Rauchkammer, Blasrohr, Lenkplatten, Funkenfänger, Schornstein, Einrichtungen zur Rauchverzehrung. 5. Beschaffenheit des Baustoffes der Kessel.

e) **Laufwerk.** K. Gölsdorf. 1. Räder und Achsen. 2. Rahmen und Rahmengestelle. 3. Achslager und Führungen. 4. Tragfedern und Ausgleichhebel, Bauart der Federn. 5. Bewegliche Laufachsen. 6. Zweiachsige Drehgestelle.

f) **Triebwerk.** Leitzmann u. A. v. Borries. 1. Wirkungsweise der Schwingensteuerungen. 2. Entwurf neuer Locomotivsteuerungen. 3. Anordnung der verschiedenen Steuerungen. 4. Ausführung der einzelnen Steuerungstheile. 5. Die Kraftübertragung. 6. Verschiedene Anordnungen des Triebwerkes. 7. Ausführung der Triebwerkstheile. 8. Berechnung und Anbringung der Gegengewichte in den Triebrädern.

g) **Verbund-Locomotiven.** E. Brückmann. 1. Geschichte der Verbund-Locomotiven. 2. Ueber die Ursache und Grösse der Dampfersparnisse bei Anwendung der Verbundwirkung. 3. Theorie und Berechnung. 4. Beispiel für die Berechnung der Hauptabmessungen einer Verbund-Locomotive. 5. Ausführung der Verbund-Locomotiven. 6. Anfahrvorrichtungen. 7. Verbund-Locomotiven mit zwei Triebgestellen. 8. Schlusswort.

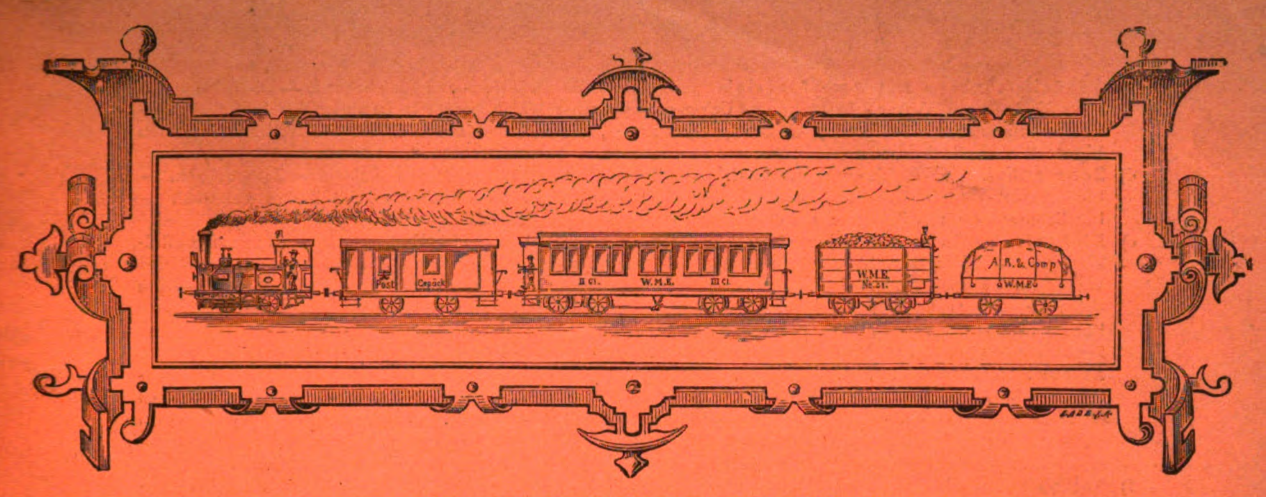
h) **Ausrüstung der Locomotiven.** K. Gölsdorf. 1. Kesselbekleidung. 2. Führerstände. 3. Regler. 4. Ausblashähne, Sicherheitsventile u. Lufteinlass-Ventile an den Dampfcylindern. 5. Strahlpumpen und Zubehörtheile. 6. Kesselausrüstung. 7. Schmiervorrichtungen für Kolben, Schieber und Räder. 8. Läutewerke. 9. Sandstreu-Vorrichtungen. 10. Bremsen an Locomotiven.

i) **Tender.** A. Halfmann. 1. Bauart der Tender. 2. Beschreibung einzelner Tender, deren Bauart und Ausrüstung. 3. Ausführung der Einzeltheile. 4. Betrieb der Tender.

k) **Locomotiven für Zahnstangenbahnen.** A. v. Borries. 1. Eintheilung und allgemeine Anordnung. 2. Zahnstangen und Zahnräder. 3. Beschreibung ausgeführter Zahnrad-Locomotiven.

l) **Locomotiven und Dampfwagen für Strassenbahnen, Kleinbahgen und Förderbahnen.** 1. Locomotiven für Strassenbahnen, F. Giesecke. 2. Dampfwagen für Strassenbahnen, F. Giesecke. 3. Locomotiven für Kleinbahnen und Förderbahnen, F. Reimherr und A. v. Borries.





ZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMMTE

LOCAL- & STRASSENBAHN-WESEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. HOSTMANN,
GROSSHZGL. SÄCHS. BAURATH in BERLIN.

JOS. FISCHER-DICK,
KÖNIGL. BAURATH in BERLIN.

FR. GIESECKE,
STAATLICHER FABRIKINSPECTOR HAMBURG.

XIV. JAHRGANG. 1895. — ERSTES HEFT.

Jährlich erscheinen drei Hefte à M. 4.—

INHALT:

(Fortsetzung auf folgender Seite.)

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN IN WIESBADEN.

Zeitschrift für Local- und Strassenbahnwesen.

Unter Mitwirkung in- und ausländischer Fachgenossen herausgegeben

von

W. Hostmann, Grosshzgl. Sächs. Baurath in Berlin, **Jos. Fischer-Dick,** Königl. Baurath in Berlin und **Fr. Giesecke,** Staatlicher Fabrikinspector in Hamburg.

Jährlich drei Hefte. Mit zahlreichen Abbildungen in Lithographie u. Holzschnitt. à M. 4. — Jedes Heft ist einzeln käuflich.

Zeitschrift für Local- und Strassenbahnwesen.

Unter Mitwirkung in- und ausländischer Fachgenossen herausgegeben

von

W. Hostmann, Grosshzgl. Sächs. Baurath in Berlin, **Jos. Fischer-Dick,** Königl. Baurath in Berlin und **Fr. Giesecke,** Staatlicher Fabrikinspector in Hamburg.

Jährlich drei Hefte. Mit zahlreichen Abbildungen in Lithographie u. Holzschnitt. à M. 4. — Jedes Heft ist einzeln käuflich.

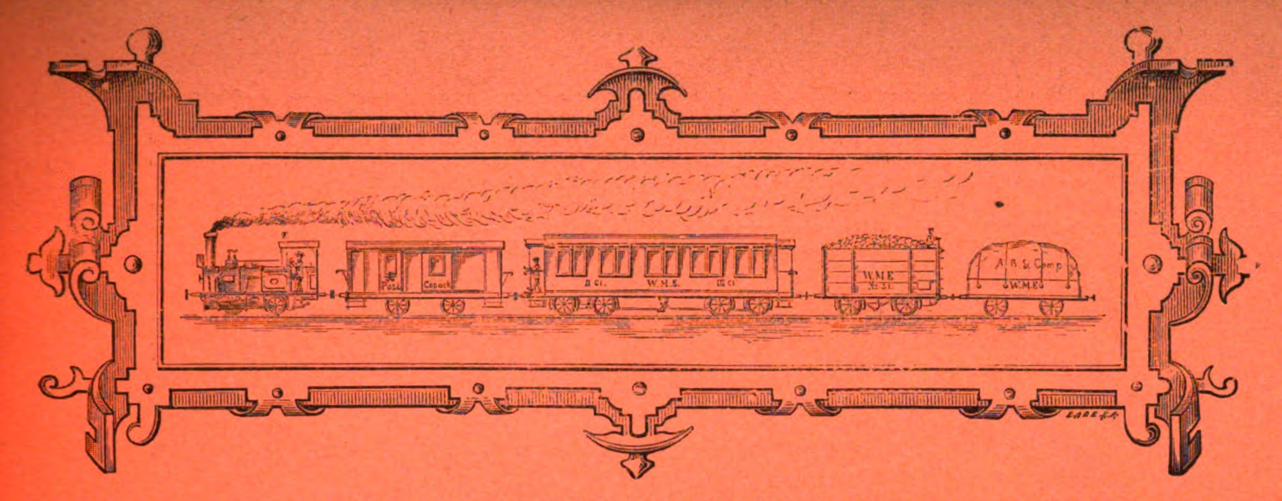
Inhalt des IX. Jahrgangs 1890 u. A.: Allgemeine Uebersicht. Von W. Hostmann. — Ueber Seil-(Kabel-)Bahnen für Personen- und Güterverkehr. Von G. Küchler, Oberingenieur in Wermelskirchen. — Kann die Electricität heute erfolgreich zum Betriebe von Strassenbahnen Anwendung finden? Von Fr. Giesecke. — Die Entwicklung der Localbahnen in Deutschland. Von W. Hostmann. — Zur Unfall-Statistik der Strassenbahnen. Von Dr. K. Hilse in Berlin. — Schneeräumung bei Pferdebahnen. Von J. Schuster, Tramwaydirector, Lemberg. — Das Schutzbedürfniss der Strassenbahnen im Strafrechtsgebiete. Von Dr. K. Hilse, Berlin. — Betriebsergebnisse und Resultate der Localbahnen in Bayern. — Die Strassenbahnen in den Städten. Von Ober-Ingenieur Fischer-Dick, Berlin. — Dampfwagen System Rowan. - Die Bosnabahn, speciell ihre bauliche Anlage — Betriebs-Ergebnisse von Schmalspurbahnen. — Elektrische Strassenbahnen. — Ein Beitrag zur Motorfrage für Strassenbahnen. — Ueber den Werth der schmalspurigen Eisenbahnen. Von Ingenieur F. Zezula. — Der Geske'sche Spurrichter. — V. Generalversammlung des Internationalen permanenten Strassenbahn-Vereins in Amsterdam. Von H. Fromm. — Literaturbericht. — Referate über die bei der Redaction eingegangenen Bücher. — Vermischtes. — Kleinere Mittheilungen.

Inhalt des X. Jahrganges 1891 u. A.: Allgemeine Uebersicht. Von W. Hostmann. — Die Skagensbahn. Von Kuhrt, Eisenbahn-Betriebs-Director in Flensburg. (Mit einer Karte u. Abbild.) — Ueber aussergewöhnliche Bahnsysteme. — Einige Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Localbahnen. Von A. v. Horn in Hamburg. — Ein Beitrag zur Motorfrage für Strassenbahnen. — Die Entwickelung der Localbahnen in Deutschland. Von W. Hostmann. (Mit einer Tafel.) — Aufruf. Von F. Zezula, Ingenieur der k. k. Bosnabahn, Sarajevo. — Beispiele ausgeführter Betriebsmittel und interessanter Einrichtungen für Localbahnen (Betriebsmittel der Skagensbahn. Von Kuhrt, Eisenbahn-Betriebs-Director in Flensburg.) — Betriebsergebnisse von Schmalspurbahnen. — Die Localbahn von Warasdin nach Golubovec in Kroatien. Von A. v. Horn in Hamburg. (Mit Abbild.) — Die Geraer Strassenbahn. Von W. Hostmann. — Neue Vorrichtung, um Strassenbahnwagen in Bewegung zu setzen. Von A. v. Horn in Hamburg. — Von der internationalen electrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. Von W. Bärlocher, Ingenieur in Frankfurt a. M. — Die Schmalspurbahn um den Etna auf Sicilien. Von A. v. Horn in Hamburg. (Mit 1 Karte im Texte). — Die Hamburg-Altonaer Pferdebahn-Gesellschaften. Von E. Meyer in Hamburg. — Beiträge zur Frage der vortheilhaftesten Spurweiten für Localbahnen. Von A. v. Horn in Hamburg. — VI. Versammlung des internationalen permanenten Strassenbahn-Vereins in Hamburg. Von H. Fromm. — Betriebs-Ergebnisse von Schmalspurbahnen. — Literaturbericht. — Referate. — Etwas zur Aufklärung. — Kleinere Mittheilungen. — Patentliste. — Berichtigung.

REDACTION: Baurath **W. Hostmann, Berlin S.W. 46.**

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden





ZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMMTE

LOCAL- & STRASSENBAHN-WESEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. HOSTMANN,
GROSSHZGL. SÄCHS. BAURATH in BERLIN.

JOS. FISCHER-DICK,
KÖNIGL. BAURATH in BERLIN.

FR. GIESECKE,
STAATLICHER FABRIK-INSPECTOR HAMBURG.

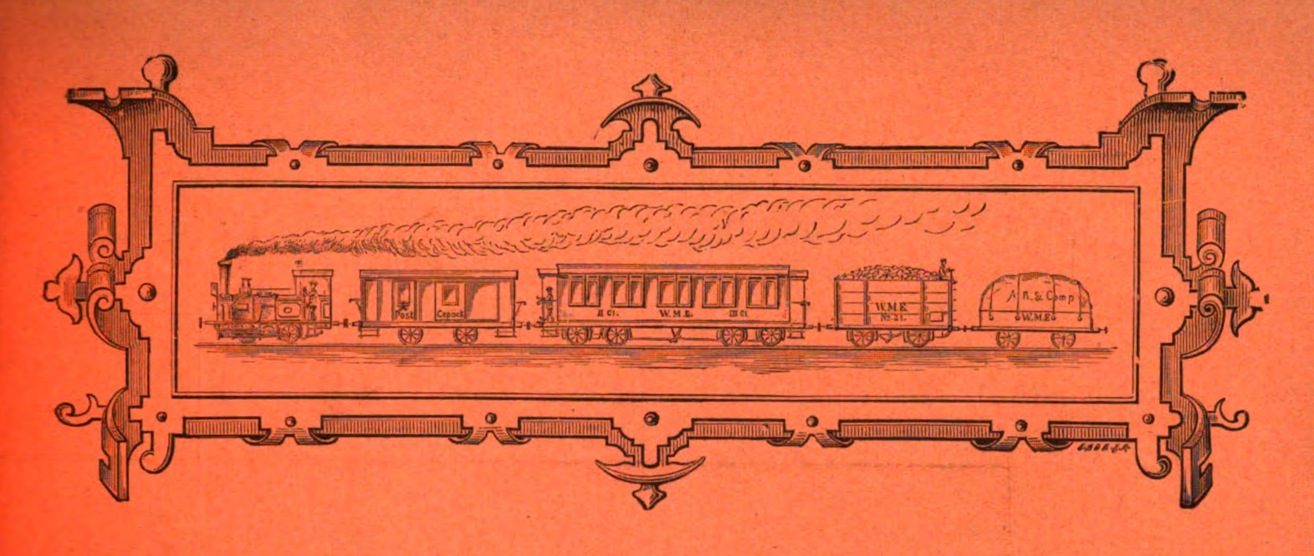
XIV. JAHRGANG. 1895. — ZWEITES HEFT.

Jährlich erscheinen drei Hefte à M. 4.—

INHALT:

(Fortsetzung auf folgender Seite.)

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.



ZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMMTE

LOCAL- & STRASSENBAHN-WESEN.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. HOSTMANN,
GROSSHZGL. SÄCHS. BAURATH in BERLIN.

JOS. FISCHER-DICK,
KÖNIGL. BAURATH in BERLIN.

FR. GIESECKE,
STAATLICHER FABRIK-INSPECTOR HAMBURG.

XIV. JAHRGANG. 1895. — DRITTES HEFT.

Jährlich erscheinen drei Hefte à M. 4.—

INHALT:

Titel und Inhalts-Verzeichnis des XIV. Jahrganges werden dem ersten Hefte des XV. Jahrganges beigegeben.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.



Der

Heusinger-Waldegg'sche

Eisenbahntechniker-Kalender

Dreiundzwanzigste Neubearbeitung **pro 1896**

Herausgegeben von

A. W. Meyer,

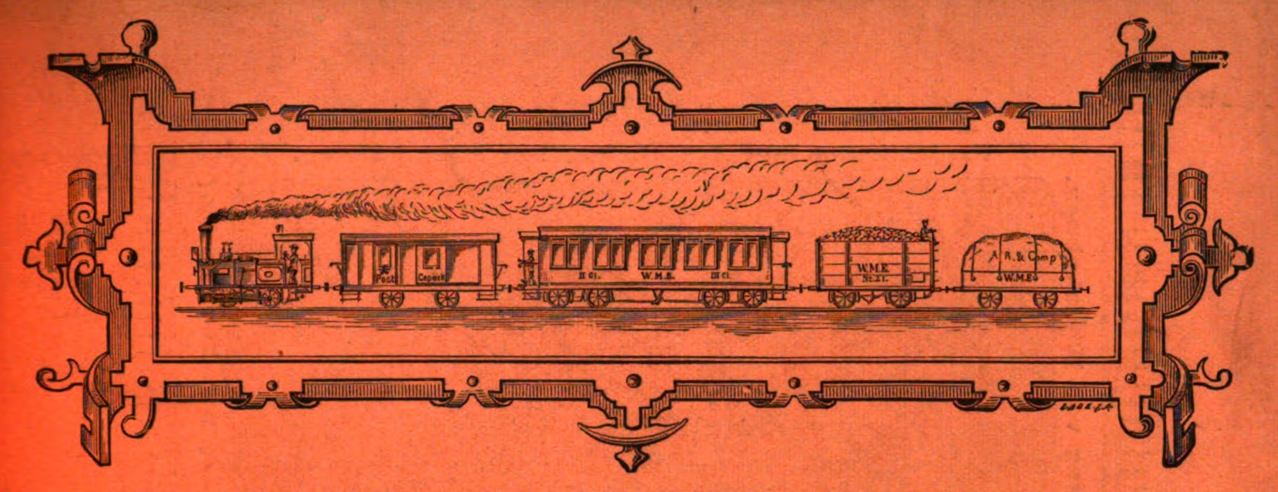
Königlicher Regierungs-Baumeister in Hannover.

Preis in Leder solid und dauerhaft gebunden **4 Mark.**

ist erschienen. Derselbe enthält eine reichhaltige Sammlung von Tafeln, Tabellen, Formeln etc., nebst zahlreich. Notizen **für den practischen Gebrauch** *und ferner ein ausführliches Namens-Verzeichniss der Eisenbahntechniker in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, Niederland, Luxemburg, Belgien, Rumänien, Russ. Polen (über 4000 Adressen) und der sämmtlichen ca. 2650 deutschen Bahnmeister.*

Das practische in nunmehr zweiundzwanzigjährigem Bestehen bewährte Taschenbuch kann allen im Eisenbahn-, **Local-** *und* **Strassenbahn**-*Dienste stehenden Technikern, sowie den Firmen, welche Eisenbahn-Bedarf fabriciren, auf's Wärmste empfohlen werden.*

J. F. Bergmann, Verlagsbuchhandlung, Wiesbaden.



ZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMMTE

LOCAL- & STRASSENBAHN-WESEN.

BERICHTE UND ERFAHRUNGEN

ÜBER

DAMPFBAHNEN, PFERDEBAHNEN, ELEKTRISCHE BAHNEN, GASBAHNEN, DRAHTSEILBAHNEN, ZAHNRADBAHNEN

ETC. ETC.

UNTER SPECIELLER BERÜCKSICHTIGUNG

GEGENWÄRTIGER BAHN-AUSFÜHRUNGEN UND NEUER PROJECTE, SOWIE NEUER SYSTEME UND BETRIEBSMITTEL.

HERAUSGEGEBEN

VON

W. HOSTMANN,
GROSSHZGL. SÄCHS. BAURATH in BERLIN.

JOS. FISCHER-DICK,
KÖNIGL. BAURATH in BERLIN.

FR. GIESECKE,
STAATLICHER FABRIK-INSPECTOR HAMBURG.

XV. JAHRGANG. 1896. — ZWEITES HEFT.

Jährlich erscheinen drei Hefte à M. 4.—

INHALT:

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden.

Statistik
der
Schmalspurigen Eisenbahnen.

Bearbeitet von

F. Zezula,

Ingenieur der Kaiserl. und Königl. Bosnabahn in Sarajevo.

I. Jahrgang. Ueber das Betriebsjahr 1890	. . . .	*M. 3,60*
II. „ „ „ „ 1891	. . . .	*„ 4.—*
III. „ „ „ „ 1892	. . . .	*„ 7.—*

Das
Unfalls-Gefahren-Gesetz
in den
deutschen Eisenbahn-Betrieben.

Eine eisenbahn-statistische Untersuchung

von

Karl Hilse,

Doctor beider Rechte und der Philosophie, Rechtslehrer an der Königl. technischen Hochschule zu Berlin, Syndikus der Grossen Berliner Pferde-Eisenbahn-Actien-Gesellschaft und der neuen Berliner Pferde-Eisenbahn-Gesellschaft.

Preis M. 9.—

INHALT u. A.: **Die Entwickelung des Gefahren-Gesetzes der Strassenbahnen.** Das Strassnbahnwesen Deutschlands. Die Unfallsgefahr im Strassenbahnbetriebe. Unfälle der Nichtwerkthätigen. Unfallsgefahr für Fahrgäste. Unfallsgefahr für Strassengänger. Einflussübende Nebenumstände. Unfälle der Werkthätigen. Unfälle durch Sachbeschädigung. — **Die Verwerthbarkeit des Gefahren-Gesetzes der Strassenbahnen.** Das Gefahren-Gesetz für die Betriebs-Unternehmer. Zustandsverhältnisse. Veränderungsvorschläge. Das Gefahren-Gesetz für die Verkehrspolizei. Das Gefahren-Gesetz für die Gesetzgebung. Die Haftpflichtgesetzgebung. Die Ergänzung des Strafrechts. Vertretungsverbindlichkeit der Fuhrbetriebe. Regelung des Strassenbahnwesens. Das Gefahren-Gesetz für die Rechtssprechung. Das Gefahren-Gesetz für Jedermann.



Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden.

Zeitschrift für Local- und Strassenbahnwesen.

Unter Mitwirkung in- und ausländischer Fachgenossen herausgegeben

von

W. Hostmann, Grosshzgl. Sächs. Baurath in Berlin, **Jos. Fischer-Dick,** Königl. Baurath in Berlin und **Fr. Giesecke,** Staatlicher Fabrik-Inspector in Hamburg.

Jährlich drei Hefte. Mit zahlreichen Abbildungen in Lithographie u. Holzschnitt. à M. 4. — Jedes Heft ist einzeln käuflich.

Die Jahrgänge von 1887 bis 1895 enthalten u. A.:

1887. Mittheilungen aus dem Betriebe mit Strassenlocomotiven. Von *H. Fromm.* — Die Entwicklung des Oberbaues der Strasseneisenbahnen. Von *Jos. Fischer-Dick.* — Literaturbericht. — Referate.

1888. Alters- und Invaliditäts-Unterstützungskassen u. s. w. Von Kreisgerichtsrath *Dr. B. Hilse.* — Die Localbahnen in und bei Frankfurt a. M. Von *W. Hostmann.* — Internationaler Strassenbahn-Verein. Von *Fr. Giesecke.* — Beispiele ausgeführter Betriebsmittel. — Die Salzburger Localbahn. Von *E. Angermayer.*

1889. Umschau auf dem Gebiete des Baues und Betriebes der Strassenbahnen. Von *Jos. Fischer-Dick.* — Die Entwicklung der Localbahnen in Deutschland. Von *W. Hostmann.* — Strassenbahnrechtliche Streitfragen. Von *Dr. C. Hilse.* — Die Sylter Dampfstrassenbahn. Von Director *Kuhrt.* — Literaturbericht. — Referate.

1890. Die Strassenbahnen in den Städten. Von *Jos. Fischer-Dick.* — Ueber den Werth der schmalspurigen Eisenbahnen. Von *F. Zezula.* — Betriebs-Ergebnisse von Schmalspurbahnen. — Internationaler Strassenbahn-Verein. Von *H. Fromm.* — Literaturbericht. — Referate.

1891. Die Skagensbahn. Von Director *Kuhrt.* — Die Geraer Strassenbahn. Von *W. Hostmann.* — Die Schmalspurbahn auf den Aetna. Von *A. von Horn.* — Internationaler Strassenbahn-Verein. Von *H. Fromm.* — Literaturbericht. — Referate.

1892. Leistungen und Fortschritte der Schmalspurbahnen. Von *F. Zezula.* — Ueber Bremsen für Localbahnen. Von *Rudolf Ziffer.* — Aus dem amerikanischen Strassenbahnwesen. Von *Curt Merkel.* — Die öffentlichen Verkehrsanlagen in Wien. Von *Rudolf Ziffer.* — Literaturbericht. — Referate.

1893. Strassenbahnen in Chicago und New-York. Von *A. von Horn.* — Streitfragen aus der Invaliditäts- und Altersversicherung. Von *Dr. C. Hilse.* — Die elektrische Strassenbahn in Marseille. Von *A. von Horn.* — Die Oberschlesische Dampfstrassenbahn. Von *W. Hostmann.* — Internationaler Strassenbahn-Verein. Von *Rudolf Ziffer.* — Literaturbericht. — Referate.

1894. Die Kleinbahn-Projecte im Kreise Soest. Von *W. Hostmann.* — Drei Strassenbahnen, Oldenburg, Schleswig, Flensburg. Von Director *Kuhrt.* — Rückblicke auf die Feldabahn. Von *W. Hostmann.* — Die Betriebsmittel der Localbahn Rhein-Ettenheimmünster in Baden. Von *H. Fromm.* — Ueber den Betrieb der Kleinbahnen. Von *W. Hostmann.* — Der Gasmotorwagen von Lührig. Von *A. von Horn.* — Literaturbericht. — Referate.

1895. Ueber Strassenbahnen in Grossstädten. Von *Gotthardt von Ritschl.* — Die Strassenbahnen in Berlin. Von *Jos. Fischer-Dick.* — Strassen- und Localbahnwesen in den deutschen Städten. Von *Dr. Karl Schäfer.* — Die neuesten Locomotiv- und Wagen-Typen für schmalspurige Eisenbahnen. Von *F. Zezula.* — Kleinbahnwesen in Ungarn. Von *C. Balogh.* — Das Hessische Gesetz über Nebenbahnen und die Sekundärbahnen im Grossherzogthum Hessen. Von *Dr. Zeller.* — Ueber Schmieröle für Eisenbahnwagen. Von *Joseph Grossmann.* — Die Pariser Stadtbahn. Von *A. von Horn.* — Die Gasbahn in Dessau. Von Generaldirector *von Oechelhaeuser.*

REDACTION: Baurath **W. Hostmann, Berlin S.W. 46.**

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden

